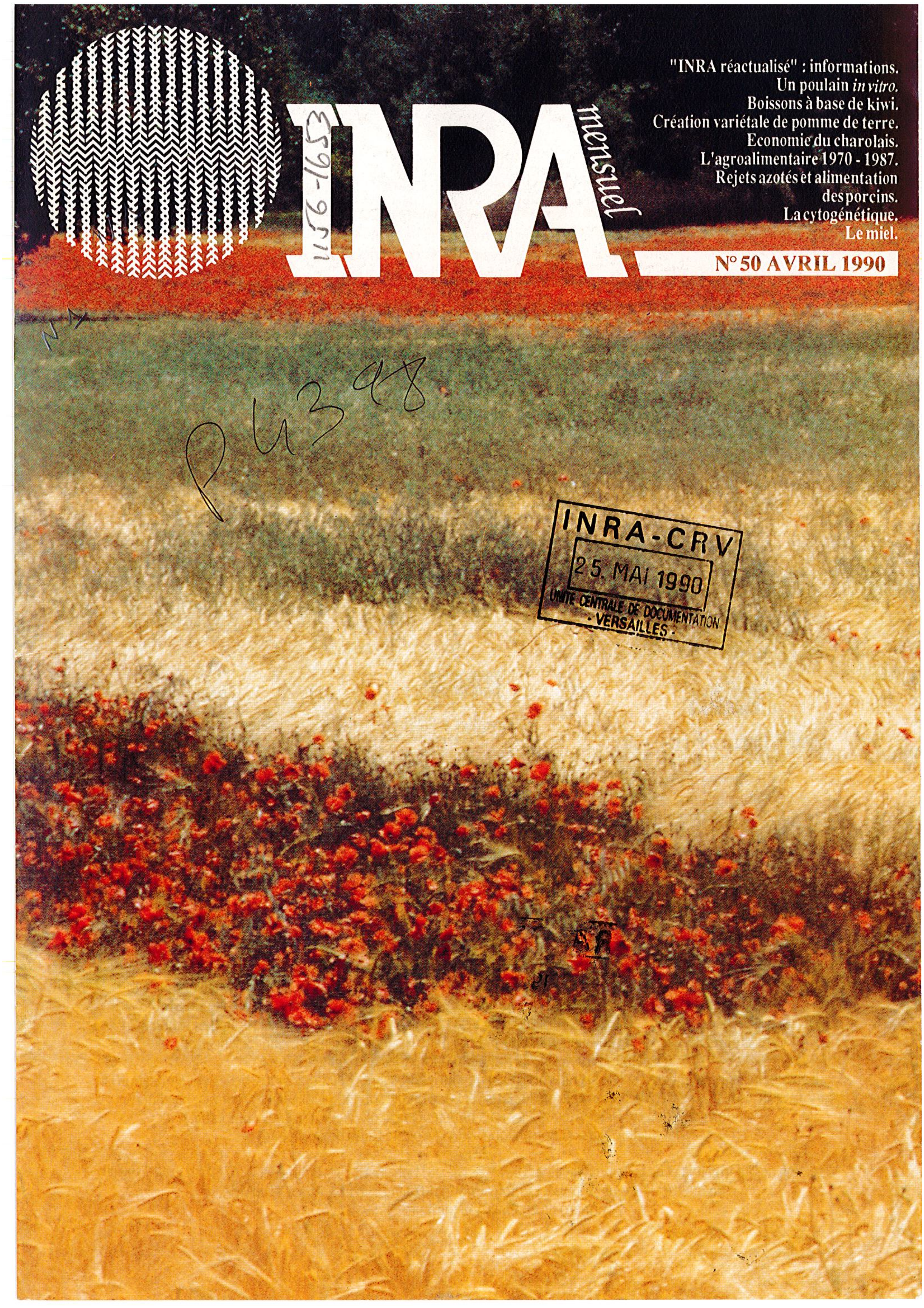

INRA mensuel
"INRA réactualisé" : informations.
Un poulain *in vitro*.
Boissons à base de kiwi.
Création variétale de pomme de terre.
Economie du charolais.
L'agroalimentaire 1970 - 1987.
Rejets azotés et alimentation des porcins.
La cytogénétique.
Le miel.
N° 50 AVRIL 1990



À ce numéro est joint
"ADAS INRA INFO" n°83
avril 1990 en six pages.

En couverture, l'une des 10.500 images du vidéodisque : photo R.Canta.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA Mensuel à la DIC :
Denise Grail / P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Marie-Ange Litadier-Dossou, Christine Dossou
Comité de rédaction : Michèle Troizier (Productions végétales) / Yves Roger Machart (Productions animales)
Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon, Hélène Rivkine (Sciences sociales)
Pascaline Garnot, Gilles Fromentin (Industries agro-alimentaires)
Isabelle Bordier-Ligonnière (Relations internationales) / Muriel Brossard (Relations industrielles et valorisation)
Brigitte Cauvin (Service de presse) / Isabelle Garsi (Service du personnel) / Odile Fuchs (Service juridique
et du contentieux) / Daniel Renou (Schéma directeur) / Nicole Vieille (Agence comptable)
Jacqueline Nioré (Photothèque INRA) / Colette Gille (Bibliothèque).
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147, rue de l'Université, 75341 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00.
Maquette : Philippe Dubois - Éditions Chourgnoz / Imprimeur : AGIC IMPRIMERIE
Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP

"INRA réactualisé" : quelques informations

Actualités

Vous avez sans doute reçu "INRA réactualisé" et été invité à prendre part au débat demandé par la Direction Générale. Septicisme, intérêt, enthousiasme ... quelles que soient vos réactions, il semble nécessaire d'apporter des éclaircissements sur la manière dont votre avis sera pris en compte.

● L'objectif est de préparer, pour 1991, un projet de l'Institut, "projet d'entreprise", sur lequel s'appuiera la politique des années à venir. En complément des réflexions auxquelles vous participerez, des groupes de travail ont été lancés sur des thèmes particuliers (évaluation des ITA, évaluation collective, programmes à 5 ans des directions scientifiques ...). Leurs conclusions constitueront également des apports à ce débat et seront confrontées à la synthèse de vos réflexions. C'est à partir de cet ensemble que la Direction Générale pourra élaborer le projet de l'Institut.

● Un projet d'entreprise s'appuie sur la définition des objectifs, l'analyse des ressources et des méthodes à mettre en oeuvre pour l'atteindre.

Au-delà des particularismes régionaux, et dans un contexte de recherche européenne, quels peuvent être les objectifs communs à l'ensemble du personnel de l'INRA ?

Quels sont les atouts de l'organisation actuelle, comment l'améliorer ?

Comment évaluer les ressources nécessaires à la réalisation des objectifs à long terme ?

Nombreuses sont donc les questions qu'il est indispensable de se poser pour préparer l'INRA des années 2000.

Il est clair que ce terme d'**objectif** a un sens très large : il peut s'agir d'objectifs scientifiques (renforcer les recherches sur un thème donné), organisationnels (renforcer le partenariat avec tel ou tel interlocuteur ...), fonctionnels (une transmission plus rapide et plus large des informations ...). L'important est de définir un but à atteindre auquel adhère un certain nombre d'agents et des voies pour y parvenir, impliquant également l'action de ces agents. On pourrait parler également de définir un certain nombre de "chantiers prioritaires" mobilisant l'INRA pour les années à venir.



Photo R.Rivoal

● "INRA réactualisé" représente un premier document semi élaboré, base d'une réflexion commune ; la Direction Générale a préféré cette consultation ouverte a un document fini. C'est la raison pour laquelle certains aspects ont pu vous paraître provocateurs, caricaturaux ou insuffisamment développés ... **Ainsi, ce texte appelle une très large discussion, qu'elle concerne les aspects vous touchant plus directement ou les objectifs de la recherche. Réagissez, proposez !**

● La cellule "INRA réactualisé" doit remettre à la Direction Générale un rapport courant septembre. Elle s'appuie sur **un "correspondant animateur" dans chaque Centre et Département** chargé d'informer, animer et synthétiser les apports des uns et des autres. Ces animateurs se sont réunis à Paris fin mars et joueront un rôle clé dans les débats qui vont se dérouler. N'hésitez donc pas à les consulter ! L'organisation proposée peut paraître complexe mais elle permet une consultation générale de l'ensemble du personnel, de l'encadrement, des syndicats.

Ce sont ainsi plus de 100 rapports qui seront analysés par la cellule ...!

La cellule "INRA réactualisé" :
Ch. d'Argouges, B. Chevassus
M.F. Chevallier, Y. Demarne

INRA Mensuel rapelle que **le courrier des lecteurs** est ouvert à vos contributions individuelles.

TRAVAUX ET RECHERCHE



Photo : L. Vidal.

Un poulain obtenu par fécondation *in vitro* et transfert d'embryon.

Une première mondiale

La naissance du premier poulain issu de fécondation *in vitro* et de transfert d'embryon aura lieu fin juin. Cette première mondiale réalisée à l'INRA de Nouzilly[1] est issue des travaux de recherche sur la maîtrise des différents aspects de la reproduction chevaline : saison de reproduction, manipulation du sperme pour l'insémination artificielle, examens gynécologiques, échographie déterminant l'état des ovaires ou de l'utérus, collecte et implantation d'embryons par méthodes chirurgicales. La réussite de la fécondation *in vitro* apporte la preuve de la maîtrise de l'ensemble des techniques mises en oeuvre.

La fécondation *in vitro* rencontre plus de problèmes chez l'animal que chez l'homme. L'une des principales difficultés vient des spermatozoïdes qui n'acquièrent leur capacité fécondante qu'après l'éjaculation. Un traitement chimique approprié a été mis au point pour leur conférer cette aptitude *in vitro*.

La collecte de l'ovocyte a été pratiquée au stade de la préovulation, sous anesthésie locale sur une jument soumise au préalable à un traitement inducteur de l'ovulation. Placé dans un milieu de culture -utilisé par ailleurs en médecine humaine- l'ovocyte a ensuite été fécondé.

L'oeuf obtenu *in vitro* a été réimplanté chez la donneuse d'ovocyte deux jours après avoir été fécondé par voie chirurgicale au stade 4 à 6 cellules.

Cette technique ne sera à la disposition des éleveurs que dans quelques années. Elle permettra d'assurer une descendance à des juments qui ne pouvaient, par défection des trompes par exemple, être fertiles Elle permet d'envisager l'obtention de clones et dès à présent, d'ouvrir de nouvelles portes aux connaissances scientifiques actuelles. (Presse Info, n° 139, fév. mars 1990).

Boissons fermentées à base de moût de kiwi

Pour diversifier l'utilisation de la production de kiwi l'INRA[2] Narbonne a mis au point une technologie de fermentation de pulpe de kiwi frais. Le produit est obtenu par des techniques oenologiques spécifiques permettant d'assurer le développement de l'arôme et la conservation de la vitamine C.

Titrant 8 à 12 degrés GL, avec ou sans sucre résiduel, le "Blanc de kiwi" (marque déposée) a été développé en liaison avec la Société SANZ (Lot et Garonne) qui vient de conclure avec l'INRA un accord d'exploitation pour produire et commercialiser trois types de produits. A partir de "Blanc de kiwi" sont élaborés "Kiwibulle", version pétillante, et "Green Kiwi" pétillant au curaçao bleu. (Presse Informations INRA n° 139 - février/mars 1990).

Biotechnologies végétales et création variétale de pomme de terre

La pomme de terre[3] est une espèce très difficile à améliorer : en particulier son génome est tétraploïde (2 fois le stock normal de chromosomes). Ceci complique considérablement le travail des sélectionneurs pour l'obtention de nouvelles variétés plus productives, plus résistantes aux maladies et de meilleure qualité ; toutefois, ils ont la possibilité d'obtenir par parthénogènèse des plantes dont le génome est réduit à un stock diploïde.

En croisant des clones diploïdes et des espèces sauvages apparentées, elles-mêmes diploïdes, l'INRA à Landerneau a créé un réservoir de variabilité génétique exceptionnel pouvant être utilisé pour créer des variétés nouvelles. Ces variétés devraient nécessairement être tétraploïdes pour exprimer totalement leurs potentialités. Mais l'expérience a montré que pour produire de nouvelles variétés, tétraploïdes, il ne suffisait pas de doubler le stock de chromosomes des diploïdes par les méthodes classiques, mais qu'il fallait additionner en un même individu les patrimoines génétiques de deux bons clones diploïdes à caractères complémentaires.

Des chercheurs de l'INRA, à Versailles[4], ont mis au point une méthode permettant de résoudre ce problème et d'obtenir ainsi des génotypes tétraploïdes totalement inédits. La méthode élaborée combine efficacement des techniques déjà connues de biologie cellulaire et de génie génétique utilisées selon la séquence suivante :

[1] Éric Palmer, Physiologie de la reproduction.

[2] M. Maugenet.

[3] Voir "INRA mensuel " n° 37, p. 1-7 .

[4] Georges Pelletier et Jean Masson, Biologie cellulaire et moléculaire.

- la culture des protoplastes, cellules végétales débarrassées de leur paroi pectocellulosique ;
- l'introduction dans les protoplastes de gènes de résistance à un antibiotique ou à un herbicide (gènes marqueurs) ;
- l'obtention de plantes transgéniques à partir des colonies cellulaires dérivées des protoplastes ;
- la fusion de protoplastes provenant de plantes transgéniques différentes ;
- la sélection de cellules hybrides en culture grâce aux gènes marqueurs, et la régénération de plantes à partir de ces cellules.

Ce succès est l'un des premiers résultats potentiellement exploitables sur le plan agronomique de l'hybridation par fusion de protoplastes.

Cette recherche a été menée avec le soutien du ministère de l'Agriculture et de l'Association de Recherche sur la Pomme de Terre, qui réunit différents sélectionneurs de pomme de terre. (Presse Informations INRA n° 139 - février/mars 1990).

L'économie du charolais

Quel avenir pour l'élevage bovin en zone charolaise ? Les fluctuations importantes du revenu des exploitations et le nombre des "agriculteurs en difficulté" expliquent l'inquiétude profonde quant à leur devenir qui habite les éleveurs de ces régions.

L'élevage charolais n'est cependant pas dépourvu d'atouts : bonnes structures d'exploitation, matériel génétique performant, système d'élevage souple et économe en consommations intermédiaires, grande gamme de produits etc. Cela lui permettra-t-il d'affronter avec succès une situation économique difficile marquée par la faveur croissante des consommateurs pour les viandes les moins chères (porc, volaille), mais également par une vive concurrence entre les productions bovines de diverses régions françaises et européennes.

Les différents articles de ce cahier apporteront sans doute un éclairage particulier -celui de chercheurs- à ces problèmes.

L'article de J. Cavailhès met en évidence la logique extensive du système d'élevage charolais. L'approche historique de ses conditions de développement, la prise en compte des stratégies des différents groupes et l'analyse des modalités de reproduction des exploitations agricoles expliquent la cohérence sociale et la pérennité de la société charolaise. L'auteur apporte ensuite quelques éléments de prospective en montrant comment les atouts et les évolutions récentes du système productif permettent de prendre une mesure de la "crise du système charolais" un peu différente de celle qui peut apparaître dans certains discours ou au vu de certaines projections.

Les études consacrées au "système Charolais" abondent, comme en témoigne l'article de J. Cavailhès, B. Desbrosses et A.M Gogué. Ces auteurs ont dégagé les axes et les temps forts des débats sur l'évolution de ce système des années soixante à nos jours : développement de systèmes intensifs inspirés de ceux d'autres régions d'élevage, intensification raisonnée, projets d'extensification, ont été successivement mis en avant comme étant susceptibles d'assurer l'avenir des éleveurs de ces régions.

Le développement de modèles d'élevage encore plus extensifs a souvent été présenté au cours de ces dernières années comme une chance à saisir pour les éleveurs charolais. Qu'en est-il exactement ? La question apparaît complexe comme l'indique P. Boyer à partir d'une analyse théorique des déterminants de l'extensification. En tout cas, ses monographies d'exploitations montrent que les cas d'extensivité observés relèvent plutôt de situations critiques ou de heurts dans l'histoire des exploitations de ce système allaitant, que de l'émergence de nouvelles façons de produire stables et pérennes.

Au-delà des lecteurs que concerne directement l'avenir de la région charolaise elle-même, ce numéro des "Cahiers" s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la façon dont un système productif agricole s'inscrit dans un espace régional. Cahiers d'économie et sociologie rurales, n°12, 3ème trimestre 1989, 128 pages , 120 F. au numéro* (ou abonnement).

L'agroalimentaire entre 1970 et 1987 : des bénéfices inégalement partagés.

Une analyse sectorielle comparative, effectuée par l'INRA dans le cadre de l'étude du système productif français menée par l'INSEE pour les années 1970 à 1987, montre que l'agriculture et les industrie agroalimentaires (IAA) ont traversé cette période selon des modalités largement spécifiques comparées à celle de l'industrie manufacturière. Cette situation particulière s'explique pour l'essentiel par les mécanismes d'ajustement des marchés agricoles mis en oeuvre dans la Politique Agricole Commune (PAC).

Une production protégée des chocs macroéconomiques

Les perturbations économiques de 1973-1974 et 1979-1980 ont été moins marquées dans l'agriculture et dans les IAA que dans l'industrie manufacturière. Après la baisse de la production agricole en 1976, et alors que l'industrie marque le pas, l'agriculture bénéficie de 1977 à 1984 d'une période de forte croissance. Les IAA, quant à elles, connaissent une croissance très régulière sur toute la période étudiée.

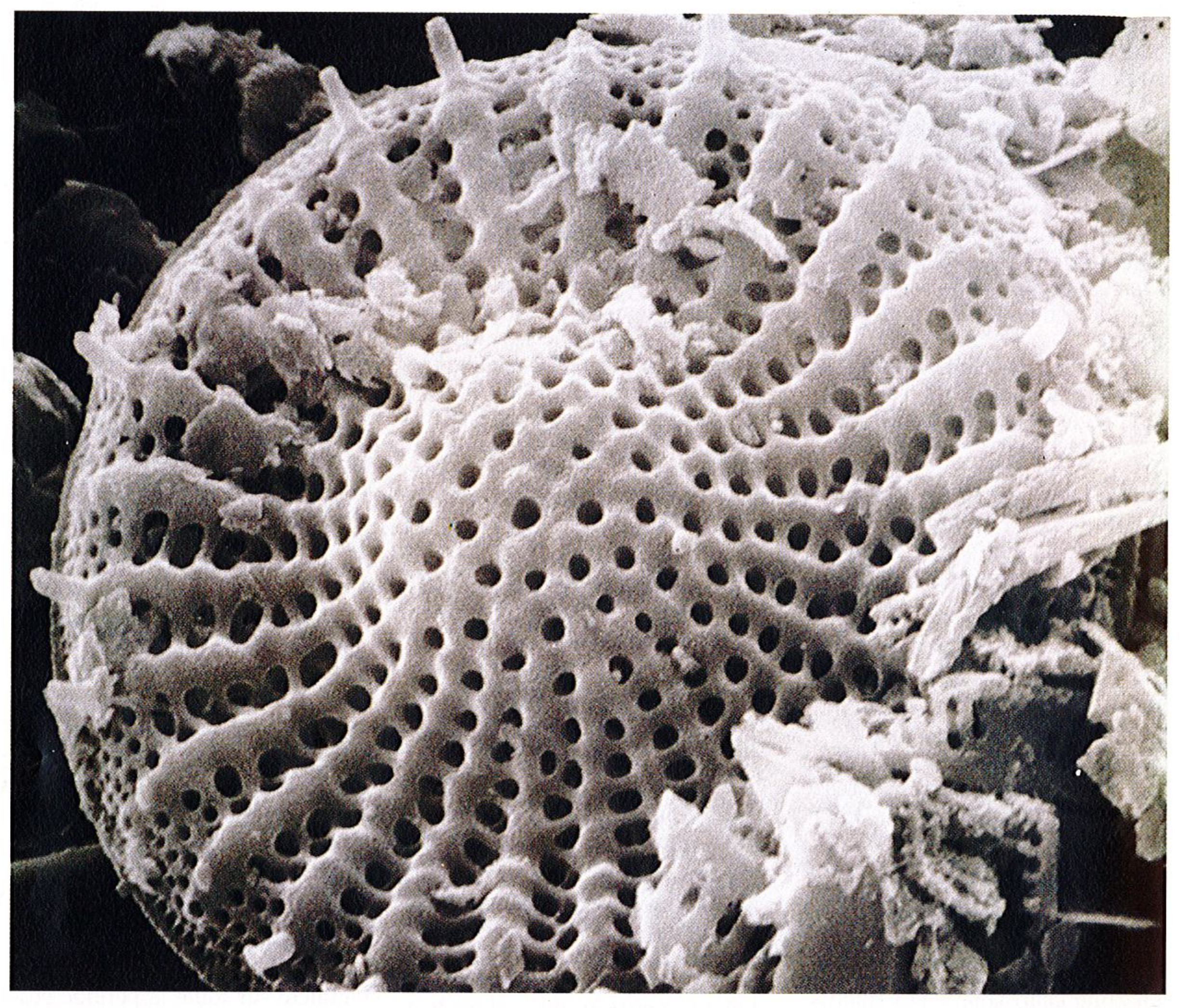
Entre 1970 et 1987, les produits agricoles et agroalimentaires voient leur rôle augmenter considérablement dans les échanges extérieurs. Négatif en 1970, le solde agroalimentaire s'élevait à 29 011 millions de francs en 1987. Cette croissance a été grandement tributaire des objectifs de la PAC et des garanties que cette dernière a apportées aux prix des produits agricoles agroalimentaires de base.

Les performances économiques accompagnant ces évolutions divergent selon qu'il s'agit de l'agriculture ou des IAA. Malgré l'augmentation de la productivité, les revenus agricoles décroissent de 1974 à 1980 et n'augmentent sur l'ensemble de la période que de 0,8 % par an en valeur réelle. Cette dégradation doit être attribuée à la baisse des prix relatifs des produits agricoles qui entraîne d'importants transferts de surplus vers l'aval de la production (IAA, distribution, consommateurs), mécanisme également observé dans les autres pays

*Rappelons que, comme pour toutes les publications de l'INRA, les agents INRA bénéficient, pour ce Cahier, d'un demi-tarif (soit 60 F).

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

Stephanodiscus alpinus, diatomée du lac Léman. Cette image est la couverture du vidéodisque.
Photo : J.C.Druart



"La vision est l'art de voir les choses invisibles."

Jonathan SWIFT
1667-1745.

de la Communauté. Inversement, sur la plus grande partie de la période, l'accroissement de la production des IAA repose davantage sur une augmentation des quantités de facteurs de productions utilisés que sur des gains de productivité significatifs. Malgré cette faible productivité, la rentabilité économique des IAA est supérieure à celle de l'industrie. Deux facteurs permettent de l'expliquer : l'amélioration du rapport entre les prix des produits agroalimentaires et ceux des consommations intermédiaires (des produits agricoles notamment) d'une part, le partage de la valeur ajoutée entre les salariés et les entreprises, favorables à ces dernières, d'autre part.

Des IAA adaptées à des conditions moins favorables ?

L'agriculture et les industries agroalimentaires ont pu résister aux fluctuations macroéconomiques des deux dernières décennies parce que les facteurs qui déterminent leur évolution : maintien d'un fort exode agricole, inertie de la demande alimentaire, soutien des prix agricoles, ont réagi souvent de manière limitée aux conditions économiques générales.

Pendant la majeure partie de la période, la bonne tenue de la rentabilité des IAA a été liée davantage à leur position d'acheteur de produits agricoles qu'à leurs performances productives intrinsèques. Cependant, durant les dernières années, malgré la mise en cause de certaines des garanties apportées par la PAC et l' accroissement de la concurrence intraeuropéenne et internationale, les IAA ont amélioré à nouveau leurs gains de productivité. Peut-être faut-il voir là l'indicateur d'une adaptation de leur production à des conditions économiques moins favorables que par le passé.

Didier Aubert
INRA-ESR-Nancy

INRA Sciences Sociales, 3ème année, n° 2, mars 1990, 4 p. Édité par le Département ESR de l'INRA, 65 Bd de Brandebourg, 94205 Ivry-sur-Seine.

Images scientifiques, images de communication

Un vidéodisque

La DIC vient de réaliser un vidéodisque sur la recherche agronomique à partir du fonds d'images de la photothèque, structurée depuis cinq ans sous l'impulsion de Jacqueline Nioré.

Il comporte 10.000 images fixes concernant les disciplines scientifiques et 20 minutes de séquences filmées. C'est une œuvre collective qui regroupe plus de 400 auteurs, scientifiques et techniciens de l'INRA et s'est concrétisée grâce au travail patient et exigeant des responsables de la photothèque. La banque d'images a été réalisée par Jacqueline Nioré et Raditja Ilami, le logiciel par Françoise Dugarin. Les films ont été réalisés par Gérard Paillard : Logo INRA, Les mille grains, Tranfert de gènes, Mâle ou femelle, La cuisson extrusion.

"Voir, n'en pas croire ses yeux, vouloir donner à voir..."

Notre objectif est, en premier lieu, de permettre à tous d'accéder à cette extraordinaire richesse et de faciliter la gestion de ce fonds d'information. En second lieu, il s'agit de développer la promotion externe de la recherche agronomique par la découverte des multiples facettes de l'activité de l'Institut et, aussi par l'usage d'une nouvelle technologie d'information.

Enfin, cette réalisation montre combien la communication par l'image est importante pour l'activité scientifique elle-même et sa diffusion.

"Planches, gravures, illustrations, ... la recherche scientifique s'est depuis longtemps engagée dans la voie de la communication par l'image.
Aujourd'hui le vidéodisque, mémoire vive de choses vues, restitue dans un jeu de kaléidoscope la diversité des formes et des figures du vivant. Le grand angle de la caméra satellite révèle des systèmes de culture dissimulés dans la mosaïque des champs ; les empreintes génétiques de l'animal de ferme se livrent au plan rapproché de la microscopie électronique. L'infiniment grand et la trame secrète de la vie sont ici liés par les gestes de la recherche.

Voir, n'en pas croire ses yeux, vouloir donner à voir, telle est la démarche de celles et ceux qui à l'INRA sont à l'origine de cette collection d'images".

Sur un plan pratique, la DIC équipe chaque Centre, auprès des correspondants de communication, en leur fournissant le vidéodisque et le logiciel et en participant pour moitié à l'achat du lecteur. Un achat négocié des logiciels et des lecteurs est envisagé. C'est pourquoi il est nécessaire de regrouper auprès de Mme Nioré à la DIC l'ensemble des demandes, y compris celles qui restent à la charge des unités de recherche.

A l'heure actuelle :
- les vidéodisques sont disponibles, accompagnés d'un répertoire de classification d'images,

- la base de données documentaire sera mise sous Texto. Un logiciel de pilotage du lecteur à partir de Texto est en cours de développement. Celui-ci est réalisé avec le concours financier du MRT et devrait se terminer d'ici la fin 1990.

Dans un premier temps, le pilotage du vidéodisque s'effectuera par télécommande. Il nous semble néanmoins important de le diffuser aux nombreuses personnes nous le réclamant.
Contact : Photothèque INRA Paris. Tél. 42 75 91 88.

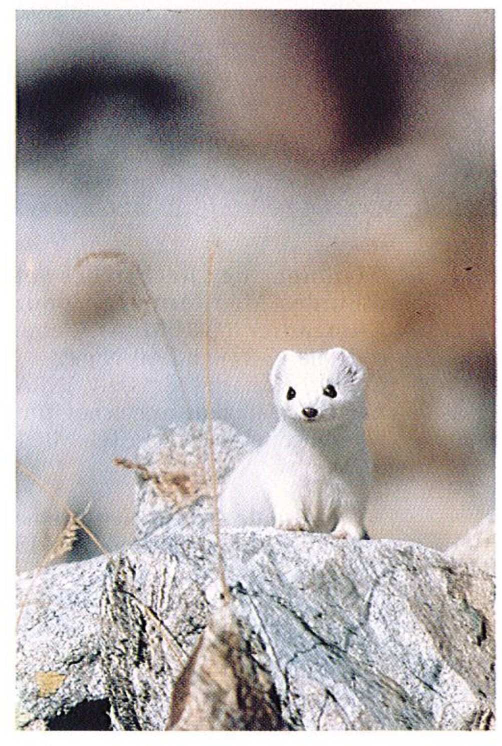
Colloques

Les familles multigéniques, 26-27 avril 1990, Toulouse, Université Paul Sabatier. Il s'agit des familles multigéniques, aussi bien en immunologie qu'en génétique, dans des modèles animaux, végétaux, des microorganismes ou chez l'homme. Principaux thèmes : structure de familles multigéniques ; régulation d'expression de familles multigéniques ; génétique des populations et évolution ; pathologies de familles multigéniques.
Contact : Secrétariat de la Société Française de Génétique, 28, rue du Dr Roux, Paris XVème. Tél : (1) 45 68 81 64 ou Dr. Anne Cambon-Thomsen, INSERM U 100 CHU Purpan, 31052 Toulouse Cedex. Tél : 61 49 36 33.

Métabolisme du nitrate, 3ème colloque international, 14-18 mai 1990, Bombannes. Principaux thèmes : biochimie et immunochimie des nitrates et nitrite réductases ; analyse structurale du cofacteur molybdène ; analyse génétique des voies d'assimilation ; analyse moléculaire de l'expression des gènes de structure, de régulation et des cofacteurs.
Contact : Frédérique Pelsy, INRA Versailles, Laboratoire de biologie cellulaire. Tél : 30 83 30 00.

Protozooses animales[1], réunion du groupe, 6 juin 1990, Tours (Pathologie aviaire et parasitaire) consacrée aux travaux de recherche réalisés par les étudiants du DEA de parasitologie, stagiaires dans les laboratoires du groupe.
Contact : Pierre. Pery INRA Laboratoire de virologie et d'immunologie moléculaires, Jouy. Tél : (1) 34 65 21 21.

Musées, réseaux et éducation scientifiques et techniques en Europe, colloque européen, 10-12 juin, Strasbourg, organisé à l'initiative de l'Association des Musées et Centres pour le développement de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (AMCSTI). Quelles collaborations en Europe entre les musées, centres, réseaux de diffusion de la culture scientifique et technique et les systèmes éducatifs ?
Contact : AMCSTI, 14, Bd Poissonnière 75009 Paris. Tél : (1) 45 23 07 73.



Hermine.
Photo : Jc. Malausa
Vidéodisque INRA

Sapins méditerranéens : adaptation, sélection et sylviculture, symposium international, 11-15 juin 1990, Avignon, organisé par l'INRA, patronné par la CEE, l'IUFRO et le CIHEAM. Thèmes abordés : écologie et évolution ; physiologie et écophysiologie ; amélioration génétique et sélection ; sylviculture, production et aménagement ; maladies et déprédateurs ; qualité du bois.
Contacts : Helfied Oswald et Michel Ducrey, INRA Avignon, station de sylviculture méditerranéenne. Tél : 90 89 33 25.

Cytologie et cytogénétique[2], réunion groupe de travail, 12-13 juin 1990, Clermont-Ferrand.
Contact : Michel Bernard, INRA Clermont, Station d'amélioration des plantes. Tél : 73 62 40 00.

[1] Voir INRA-Mensuel n° 47 p. 13.

[2] Voir INRA-Mensuel n° 49 p.17.



Photo : C. Grassely.

Groupe de Recherches et d'Études Méditerranéen pour l'Amandier (GREMPA), 8ème colloque, 25-29 juin 1990, Nimes.
Contact : Charles Grassely, INRA Avignon, station de recherches fruitières méditerranéennes. Tél : 90 31 60 00.

Écologie des lombriciens, 4ème symposium international, 11-15 juin 1990, Avignon.
Contact : André Kretzchmar, INRA Avignon, station de zoologie et apidologie. Tél : 90 31 60 00.

Production d'ovocytes fécondables, 9-14 juin 1990, Université Nancy.
Contact : Daniel Szollosi, Jouy Physiologie animale. Tél : (1) 34 65 21 21.

Groupe Protéines INRA[3], 1er colloque, 16-17 octobre 1990, INRA Versailles.
Contact :Roland Salesse, INRA-Jouy. Tél : 34 65 25 63.

[3] Voir INRA-Mensuel n° 43-44 et n° 49 p. 16.
Suite à l'enquête "protéines" menée par le groupe "Protéines" de l'INRA.
Programme prévisionnel :
- polymorphisme, amélioration des séparations,
- électrophorèse, transfert, reconnaissance,
- purification, stabilité,
- protéines recombinantes et repliement.

Pathologie de l'abeille, 5-7 septembre 1990, Gent (Belgique).
Contact : Dr O. Van Laere, Van Gansberghelaan 96, B-9220 Merelbeke (Belgium). Tél : 19 32 52 20 85. Fax : 19 32 91 52 15 83.

Protection des denrées stockées, 5ème conférence internationale, 9-14 septembre 1990, Bordeaux.
Contact : F. Fleurat-Lessard, INRA Zoologie, Bordeaux. Tél : 56 77 32 77.

Ingestion, digestion, absorption et sciences des aliments, 11-13 septembre 1990, ENSA-Rennes. Thèmes retenus chez l'animal (monogastrique et ruminant) et l'homme en relation avec l'aliment : les nitrates, le lait, les acides gras polyinsaturés, la régulation de l'ingestion, substrats et produits dans le gros intestin, modélisation et nutrition.
Contact : P. Guilloteau, AFN. 65, rue St Brieuc, 35042 Rennes Cedex. Tél : 99 28 53 55.

Évolution de la pathogénèse bactérienne et fongique liée au programme européen d'amélioration du peuplier, réunion du groupe de travail CEE avec la participation de chercheurs européens, 18-20 septembre 1990, Nancy.
Contact : Jean Pinon INRA Nancy, station de pathologie forestière. Tél : 83 39 40 41.

Nitrates, Agriculture, Eau, 7-8 novembre 1990, Paris.
La protection de l'environnement et des eaux en particulier devient une préoccupation de plus en plus grande. Ce colloque vise deux objectifs : établir un état critique des connaissances sur les transferts de nitrates dans les sols et les eaux et leurs relations avec la production agricole et l'utilisation de l'espace rural ; analyser les conséquences économiques et examiner les solutions possibles au travers des expériences de plusieurs pays de la Communauté Économique Européenne.
Contact : R. Calvet, INA-PG, science des sols et hydrologie. Tél. 30 54 45 10.

Compte-rendus

INRA-VITI 1990, Bordeaux. Succès confirmé de ce 2ème forum chercheurs-viticulteurs, organisé le 18 janvier par l'INRA Bordeaux au Palais des Congrès, avec une participation record de 1100 professionnels de la vigne et du vin (près de 50 % de viticulteurs et 30 % de techniciens) venus de la région et des principales grandes appellations françaises.

Bien rodée par rapport à janvier 1988, la formule, initiée par l'unité de Recherche Intégrée de l'INRA Bordeaux, a vu, cette année, de grandes améliorations dans sa présentation et son rythme (projections, diaporamas, photos, vidéo), la qualité des exposés (participation de nouveaux jeunes conférenciers) et l'intérêt accru montré par l'auditoire (dans une publication ultérieure, l'INRA répondra au très grand nombre de questions écrites posées par le public).

Très largement informés des dernières découvertes de la recherche liées à l'ensemble des problèmes techniques de l'actualité viticole (fertilisation, entretien, conduite et protection du vignoble), tous les auteurs de la filière viticole ont particulièrement apprécié la prestation originale et en direct du "Flash Actualités", mis en image et en son par une jeune équipe de l'INRA. La synthèse des travaux d'INRA-VITI 1990 a fait l'objet d'une communication (jeudi 19 avril) lors des premières "Assises du Vigneron" qui se sont tenues cette année au Palais des Congrès de Bordeaux du 19 au 21 avril. Contact : Jean-Claude Meymerit, INRA Bordeaux. Tél : 56 77 32 77.

Recherche sur les semences en horticulture : fleurs, légumes, plantes médicinales et aromatiques et épices, 4ème symposium international de la Société Internationale de la Science Horticole, organisé par l'INRA avec la collaboration du Pôle de Recherche et d'Innovation à Angers (PRIA) et de l'École Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles - option Horticulture (ENITAH). Plus de 150 scientifiques et spécialistes des semences représentaient 22 pays provenant des cinq continents. Thèmes abordés : production de semences, stockage et nouvelles technologies (techniques de croissance pour les choux primeurs, effets des basses températures et de GA_3 sur la montée à graines des pieds mères de légumes, corrélations entre l'architecture du porte graine et la qualité des semences, emploi du paclobutrazol (PP 33) sur les fleurs et les rendements en graines chez les légumes, différentes conditions de stockage pour les semences de légumes, de plantes médicinales et aromatiques, emploi de la technique de radiographie industrielle aux rayons X, détection des pathogènes, électrophorèse, stratégie de bactérisation, etc... ; traitements des semences (qualité, germination, dormance).
Contact : André Chavagnat, INRA Angers, Station de Pathologie. Tél : (16) 41 73 51 00.

Manifestations

Action culturelle et scientifique auprès des jeunes.

Le centre INRA d'Angers apporte son aide à la préparation et l'animation d'un projet scolaire sur le thème de la vie et de la pathologie des arbres forestiers.

Une classe de CM1 (31 élèves sous la responsabilité d'une institutrice et de 4 parents d'élèves) du groupe scolaire du "Petit Vivier" de Bouchemaine s'est rendue au Québec au mois d'avril.

Les enfants ont découvert l'histoire de la région d'accueil et en particulier l'adaptation d'une communauté d'origine française à un milieu nouveau et sa vie quotidienne. La forêt constitue l'élément dominant du projet pédagogique. L'arbre, sa culture, sa pathologie, l'exploitation de la forêt dont une production d'énergie, une érablière, la fabrication et la production du papier seront étudiés. L'arbre élément de l'environnement sera bien sûr pris en compte.

La section jeunesse de la Bibliothèque Municipale d'Angers s'y est associée. La classe prépare avec la Galerie sonore et les Jeunesses musicales de France une illustration musicale d'un ouvrage de Giono "l'Homme qui plantait des arbres".

L'INRA a encadré plusieurs sorties sur le terrain et au laboratoire où les enfants ont pu suivre le cycle de l'arbre, en passant par les vitroplants et l'étude de maladies bactériennes. Cette collaboration avec l'INRA a également permis à l'école d'avoir un contact avec le bureau des forêts au Québec qui accueillera les 31 enfants au cours de leur séjour.

Une exposition sera réalisée; elle circulera dans les écoles et associations de la région, le centre INRA d'Angers s'associera à sa réalisation.

J.L Gaignard
INRA- Angers
Correspondant DIC.



Jean, 9 ans "Les arbres je les aime bien parce qu'il nous donne des fruit, des cerise, des frambois et surtout de l'oxijène et nous pouvons graimpé et se caché par les feuilles".

Des lycéens, chercheurs une semaine

Pour mieux faire connaître ce qu'est la recherche, une action intitulée "1000 chercheurs pour 1000 classes" a été organisée par le CNRS et la station de Physiologie de la Reproduction du Centre INRA de Tours qui lui est associée (CNRS URA 1291). Celle-ci s'est déroulée en 3 phases :

- dans un premier temps, des chercheurs sont allés rencontrer les élèves (une classe de 1ère S et une classe de Terminale D du Lycée Balzac de Tours) pour répondre aux questions concernant la recherche et les métiers de la recherche ;
- puis, chacune de ces classes a été reçue pendant une demi-journée à la Station de Physiologie de la Reproduction où une visite des laboratoires et des installations expérimentales ainsi que des démonstrations avaient été organisées ;
- enfin, les élèves les plus intéressés (environ la moitié de chacune des classes) sont venus partager la vie d'un chercheur (ou d'une équipe) pendant une semaine.

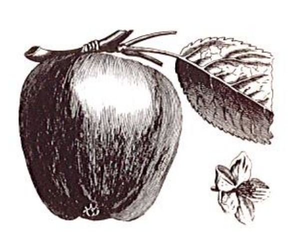
Si l'on en juge par les réactions tout à fait positives des différentes parties (élèves, enseignants et chercheurs), cette opération a été efficace pour ce qui concerne la transmission des connaissances[4] et la découverte de ce qu'est le travail dans un laboratoire de recherche. Aura-t-elle fait naître des vocations ? Il faudra attendre quelques années pour le savoir.

J. Saumande
Tours, Physiologie de la Reproduction

[4] Le thème de la reproduction est au programme des classes de terminale D.

Un verger conservatoire à la Ferme du Chêne

Les anciennes variétés de pommiers et poiriers, en voie de disparition, ont largement contribué à la création de nouvelles variétés actuellement commercialisées ou qui le seront dans l'avenir. Dans de vieux vergers de la région Anjou-Poitou, on trouve encore quelques variétés locales qui, au cours des siècles, ont été sélectionnées pour leur rusticité, leur résistance aux parasites ou pour la qualité gustative et l'aptitude à la conservation de leurs fruits. Il est vrai que ces anciennes variétés tombent actuellement en désuétude car elles ne



Cours complet d'Agriculture, par l'abbé Rozier, 1781. (Fonds INRA).

Exposition "La Science de Doisneau". 28 mars - 25 juin 90.
Le Professeur André Guillaumin examine à la loupe des feuilles d'herbier. Laboratoire des cultures (1943). Photo : Robert Doisneau/Rapho. Grâce à l'amabilité du Service de Presse du Jardin des Plantes.



correspondent plus aux exigences de l'arboriculture moderne. Il est donc important de préserver quelques arbres de chaque variété dans lesquelles scientifiques et arboriculteurs pourront puiser librement. Ces vergers pourront également rendre un réel service aux amateurs désireux de conserver des variétés traditionnelles adaptées à leur région.

C'est à l'initiative de Pierre Guy qu'un verger conservatoire a été implanté sur la ferme du Chêne (Lusignan) en 1988 ; la récolte des greffons et le greffage sont assurés par M. Moinot et Ch. Ecalle - INRA Lusignan. Tél : (16) 49 55 60 00. Ils sont preneurs de greffons pour enrichir leur collection.

La science de Doisneau

Doisneau, l'un des plus grands photographes français,expose des prises de vue inédites faites entre 1943 et 1945, puis en 1990 dans les laboratoires, le jardin des plantes et le parc zoologique du Muséum d'histoire naturelle - hall de la bibliothèque Centrale Jardin des Plantes, 57 rue Cuvier Paris 5e jusqu'au 25 juin. Tél : 40 79 30 00 (Album 55 photos Éditions Hoëbeke).

Recherche et théâtre

Les palmes de M. Schutz, de Jean-Noël Fenwick, mise en scène par Gérard Caillaud, au théâtre des Mathurins à Paris. Une pièce humoristique, tendre et scientifique à la découverte d'un couple, Pierre et Marie-Curie.

Audiovisuel

Salon de l'Agriculture 1990.

Il s'agit de films très brefs de 40 secondes à 3 minutes.
Réalisateur : **Gérard Paillard**

- Présentation de l'INRA sous forme de clip : images, chiffres, commentaires.
- L'eau dans tous ses états : ruissellement, goutte sur feuille, eau, logo INRA en glace.
- La tête au chaud, les pieds au froid : réaction de la plante à l'eau froide .
- Le comptage acoustique des poissons : échosondage sur le lac Léman, pour évaluer les stocks de poissons (bateau, informatique, poissons avec prises de vue sous l'eau).
- La reproduction des corégones : nage de mâle et de femelle, sauts, libération des ovules et de la laitance.
- La reproduction en pisciculture : ombles dans un bac de pisciculture, prélèvement des ovules et de la laitance, fécondation en bac, oeufs, écloserie.
- La pêche de géniteurs : pêche d'ombles en lac alpin, récoltes d'oeufs pour la pisciculture.
- La pêche électrique : pour compter les poissons ou récupérer des géniteurs en rivière, suivre la reproduction des truites, marquages.
- Les microorganismes : microflore et microfaune de lac alpin, chaines alimentaires, phytoplancton, zooplancton (images fixes).
- À moins 40 mètres sous le lac d'Annecy : ombles et lottes sur fond de lac (images subaquatiques avec musique seule).
- SPOT : images du CNES sur le satellite SPOT et son utilisation en télédétection.
- La plaine de la Crau : son utilisation pour l'étalonnage des instruments de télédétection (appareils, images informatiques).
- Prévoir les rendements : à partir de télédétection en Beauce (champs, images informatiques).
- Des eaux propres et du gaz : suivi scientifique de la méthanisation et de l'épuration des rejets de distillerie avec récupération de chaleur (usine, digesteurs, lagunes, traitement informatique).
- L'eau des marais : gestion et aménagement des marais de l'Ouest, expériences de St-Laurent-de-la-Prée (images fixes).

Banques de données

36.16 code MRT : appels d'offres

Le service télématique du ministère de la Recherche et de la Technologie, accessible sur le 36 16 code MRT, offre depuis quelques jours un nouveau service : après Télélab (fichier de 8 000 laboratoires universitaires et publics), Fisc-recherche (entreprises et organismes agréés au titre du crédit d'impôt recherche) et Prior (informations sur les grands organismes publics de recherche), la communauté scientifique y trouvera le descriptif des appels d'offres que le ministère, à raison d'une trentaine chaque année, lance pour favoriser la coopération de partenaires publics et industriels sur des programmes scientifiques et techniques. Une messagerie intégrée permet d'obtenir des informations complémentaires sur ces appels d'offres, classés par grands thèmes de recherche.

Photo : Radidja Ilami.

Informatique et Égyptologie
Ou comment reconstruire un temple comme l'annuaire INRA !

Ernest Grandjean a travaillé avec Françoise Dugarin à l'application "Annuaire de l'INRA" du linguiciel "Panthéon" qu'il a conçu. Il revient d'une mission en Égypte destinée à explorer les possibilités de ce logiciel pour reconstruire un temple à partir de milliers de blocs épars.

"Au cours d'une visite au laboratoire du CNRS à Karnak, j'ai découvert un puzzle géant : 13000 éléments de construction provenant de la démolition d'un temple à regrouper et à réassembler.

Chaque pierre comporte des sculptures, des dessins,... représentant des scènes de la vie des pharaons avec des personnages, des animaux, des objets, des cadres, des textes, ...

Une aide possible pour résoudre le problème : le "linguiciel Panthéon". Celui-ci permet la construction d'une collection de documents textuels structurés. Chaque champ est composé d'une étiquette et d'un contenu textuel de taille variable.

La structuration permet de constituer des groupes de champs. Certains champs ou groupes sont déclarés "répétitifs" afin que l'expert puisse décrire sans limitation toute la nature imprévisible des objets réels.

Nous proposons ainsi une description de chaque élément réel sous la forme d'unités de connaissances" (UNICOS Robert Vergineux) hiérarchisées afin que l'égyptologue donne des informations en texte libre selon plusieurs points de vue et selon plusieurs niveaux de détails".

E. Grandjean
CNRS Labo ITEM Paris

L'annuaire INRA en "brut": des éléments

ʟIDENT=21403228D▲ʟCTR=21/Avignon▲ʟNUM=403▲ʟTYPE=2▲ʟD
sol▲ʟADR=01▲ʟLABO=Station de/science du sol▲ʟADS=INRA -
d'AvignonʟRUE=Domaine Saint-Paul▲ʟBP=91▲ʟCP=84140▲ʟVILLE=M
00▲ʟTLX=432870▲ʟTLC=90 31 62 98▲▲ʟDIR=ʟʟNOM=Stengel▲ʟPRN=P
▲▲▼ʟʟNOM=Bonnaud▲ʟPRN=Janine▲ʟFON=SEC▲ʟGRA=SAR
▲▲▼ʟʟNOM=Leitgold▲ʟPRN=Nadia▲ʟFON=SEC▲ʟGRA=AJA
▲▲▼▲ʟPRS=ʟʟNOM=Bruckler▲ʟPRN=Laurent▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=CR1
▲▲▼ʟʟNOM=Cabibel▲ʟPRN=Bernard▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=CR1
▲▲▼ʟʟNOM=Chanzy▲ʟPRN=André▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=ASC
▲▲▼ʟʟNOM=Fiès▲ʟPRN=Jean-Claude▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=DR2
▲▲▼ʟʟNOM=Guennelon▲ʟPRN=Roger▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=DR1
▲▲▼ʟʟNOM=Guérif▲ʟPRN=Jérôme▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=CR1
▲▲▼ʟʟNOM=Lafolie▲ʟPRN=François▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=CR2
▲▲▼ʟʟNOM=Monnier▲ʟPRN=Gérard▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=DRE
▲▲▼ʟʟNOM=Renault▲ʟPRN=Pierre▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=ASC
▲▲▼ʟʟNOM=Tamari▲ʟPRN=Serge▲ʟFON=SCI▲ʟGRA=ASC
▲▲▼ʟʟNOM=Bertuzzi▲ʟPRN=Patrick▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=IE2
▲▲▼ʟʟNOM=Bourlet▲ʟPRN=Michel▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=AI
▲▲▼ʟʟNOM=De cockborne▲ʟPRN=Anne-Marie▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=IE2
▲▲▼ʟʟNOM=Faure▲ʟPRN=Alain▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=IR2
▲▲▼ʟʟNOM=Meynadier▲ʟPRN=Ive▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=AI▲ʟINF=domaine
▲▲▼ʟʟNOM=Souty▲ʟPRN=Nicole▲ʟFON=IAI▲ʟGRA=IR2
▲▲▼▲ʟRECH=ʟʟNIV=1▲ʟʟTHM=Déterminisme de l'espace poral du
ses variations
▲▲▼▲▼ʟʟNIV=0▲ʟʟTHM=(J.C. Fies, J. Guérif, G. Monnier, P. R
Bourlet)
▲▲▼▲▼ʟʟNIV=2▲ʟʟTHM=Méthodes de description de l'espace por
de l'état de surface du sol.
▲▲▼ʟʟTHM=Méthodes de mesures des caractéristiques mécaniqu
▲▲▼ʟʟTHM=Etude spectroscopique de l'état de surface: téléd
▲▲▼ʟʟTHM=Relations entre la constitution minérale des sols
l'espace poral.
▲▲▼ʟʟTHM=Influence des contraintes hydriques: retrait-gonf
▲▲▼ʟʟTHM=Influence des contraintes mécaniques: compactage.
▲▲▼ʟʟTHM=Relations entre morphologie de l'espace poral et
(eau, gaz, solutés).
▲▲▼ʟʟTHM=Influence de la constitution organique sur les pr
▲▲▼▲▼ʟʟNIV=1▲ʟʟTHM=Transferts de masse et de chaleur dans
▲▲▼▲▼ʟʟNIV=0▲ʟʟTHM=(L. Bruckler, B. Cabibel, A. Chanzy, R.
P. Bertuzzi, A.M. de Cockborne)
▲▲▼▲▼ʟʟNIV=2▲ʟʟTHM=Méthodes de mesure: teneur et potentiel
de transfert (eau, gaz, chaleur, solutés), locali
(traçages).
▲▲▼ʟʟTHM=Etude spectroscopique de l'état d'hydratation de
télédétection micro-ondes.
▲▲▼ʟʟTHM=Transferts couplés d'eau et d'énergie dans les c
sol.
▲▲▼ʟʟTHM=Transferts d'eau, de solutés et de gaz dans les m
ou déformables.
▲▲▼ʟʟTHM=Influence de la fonction puits racinaire
l'hétérogénéité de sa distribution.
▲▲▼ʟʟTHM=Diffusion des ions présentant, ou no
physico-chimiques avec la phase solide.
▲▲▼ʟʟTHM=Analyse et modélisation de la variabilité spatia
phénomènes de transfert.

Le même "en clair".

Science du sol
(Station de)

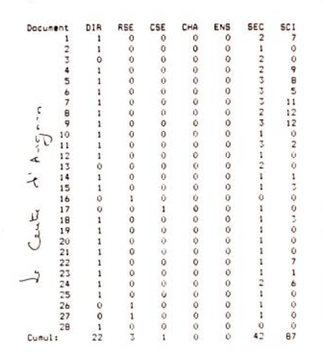
INRA - Centre de Recherches d'Avignon
Domaine Saint-Paul, B.P. 91, 84140 MONTFAVET
Tél. : 90 31 60 00. *Télex : 432870*
Département de Science du Sol

Directeur : STENGEL Pierre
Secrétariat : BONNAUD Janine
LEITGOLD Nadia

ntifiques : CHANZY André
CKLER Laurent FIÈS Jean-Claude
BEL Bernard GUENNELON Roger

288

Une autre lecture de l'annuaire applicable aux éléments des pierres.



Document	DIR	RSE	CSE	CHA	ENS	SEC	SCI
1	1	0	0	0	0	2	7
2	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	2	0
4	1	0	0	0	0	2	9
5	1	0	0	0	0	3	8
6	1	0	0	0	0	3	5
7	1	0	0	0	0	3	11
8	1	0	0	0	0	2	12
9	1	0	0	0	0	3	12
10	1	0	0	0	0	1	0
11	1	0	0	0	0	3	2
12	1	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	2	0
14	1	0	0	0	0	1	1
15	1	0	0	0	0	1	3
16	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0	1	0
18	1	0	0	0	0	1	3
19	1	0	0	0	0	1	0
20	1	0	0	0	0	1	0
21	1	0	0	0	0	1	0
22	1	0	0	0	0	1	7
23	1	0	0	0	0	1	1
24	1	0	0	0	0	2	6
25	1	0	0	0	0	1	0
26	0	1	0	0	0	1	0
27	0	1	0	0	0	1	0
28	1	0	0	0	0	0	0
Cumul:	22	3	1	0	0	42	87

Éditer, Lire

Édition scientifique et technique. Appel d'offres

Le comité des publications du ministère de la recherche et de la technologie vient d'approuver la reconduction du programme d'aide aux manuels de 2ème et 3ème cycles et aux ouvrages de synthèse de la DIST (aide à la rédaction, aide à l'édition). Cette action vise à favoriser la publication d'ouvrages scientifiques et techniques de haut niveau en langue française et en langue étrangère.

Date limite de dépôt des dossiers complets le 15 septembre 1990. Contact : MRT/DIST, Bureau de l'Édition 1, rue Descartes 75231 Paris cedex 05. Tél. 46 34 35 35.

Le cerf et son élevage - Alimentation, technique et pathologie- : A. Brelerut, A. Pingard, M. Thériez. Coéd. INRA-Le Point Vétérinaire, 1990, 144 p. 148 F.

Première synthèse de langue française sur les particularités du cerf et sur les techniques à mettre en oeuvre pour son élevage. Après un chapître de présentation générale de l'espèce, cet ouvrage comprend trois parties principales: techniques d'alimentation, pratique de l'élevage, pathologie. Des compléments d'information sont regroupés en fin d'ouvrage : particularités physiologiques du cerf (digestion, reproduction, maladies secondaires). Des tables des besoins et de valeurs des aliments permettent de calculer les rations à distribuer aux animaux.

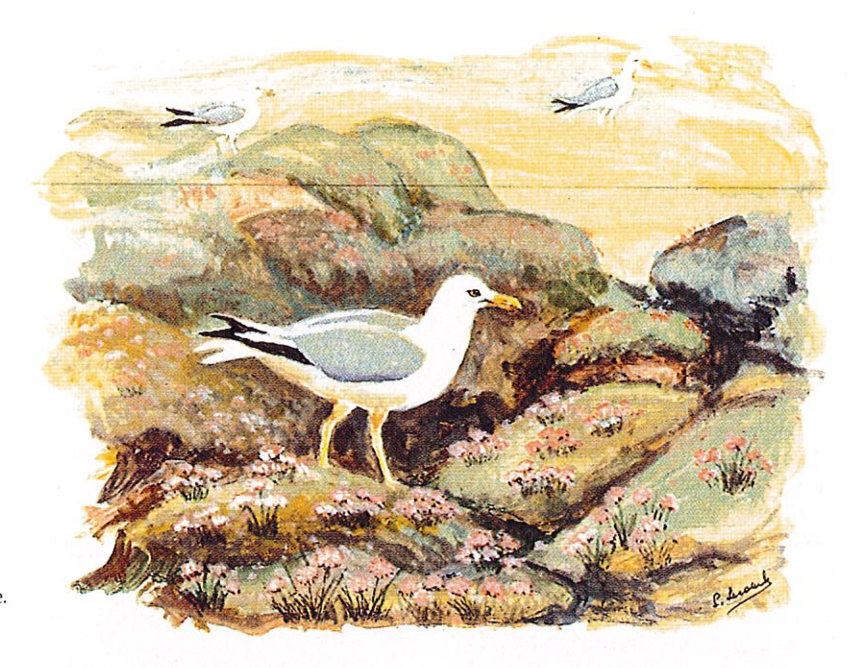
L'élevage des cervidés dans le marché du gibier - Situation et perspectives françaises et internationales : G. de Fontguyon, P. Mainsant, INRA-OFIVAL-INTERBEV, décembre 1989, 94 p. 200 F. (disponible à la station d'Économie et de Sociologie Rurales, 63 Bd de Brandebourg, 94205 Ivry sur Seine).

pour chaque espèce. Une centaine d'espèces ont été retenues.

Cultures florales de serre en zone méditerranéenne française - Éléments climatiques et physiologiques : E. Berninger. Coéd. INRA-PHM Revue Horticole, 1990, 210 p. 180 F.

À partir des données climatiques du Midi, cet ouvrage de synthèse présente le climat des serres puis le comportement des cultures florales en relation avec la lumière et la température.

L'évolution technologique, variétale, culturale, en particulier dans un contexte d'enrichissement de l'énergie, est analysée. Ouvrage utile aux agronomes, aux techniciens et aux professionnels de l'horticulture.



Goëland, îles de la mer d'Iroise. Dessin de P. Lecomte pour "Promenades Naturelles" de J. Lecomte.

Nouvelles bases d'estimation des teneurs en énergie digestible, métabolisable et nette des aliments pour le porc : J. Noblet, H. Fortune, S. Dubois, Y. Henry, INRA, 1989, 106 p. 95 F.

Cet ouvrage présente de façon originale l'estimation des teneurs en énergie nette des matières premières et remet en cause la validité des systèmes actuellement utilisés. Ceci n'est pas sans conséquence sur la hiérarchie entre les matières premières entrant dans la formation des aliments pour porc.

Alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles : 2ème édition revue et corrigée. INRA, 1989, 282 p. 150 F.

Après un rappel de données générales sur l'alimentation des animaux monogastriques, cet ouvrage traite des recommandations alimentaires établies pour chaque espèce en prenant en compte les performances et les différents stades physiologiques des animaux. Quelques 200 tableaux détaillent la composition, les caractéristiques, la valeur énergétique de 230 matières premières réparties en 16 catégories ainsi que les teneurs des matières premières usuelles en minéraux et oligo-éléments.

L'alimentation des chevaux : W. Martin-Rosset, INRA, 1990, 240 p. 150 F.

Cet ouvrage technique, destiné à tous les utilisateurs professionnels ou amateurs, présente les bases physiologiques de l'alimentation des chevaux et tous les éléments nécessaires au rationnement pratique : apports alimentaires recommandés ; tables de la composition chimique et de la prévision de la valeur nutritive des aliments ; deux méthodes de calcul des rations, graphique ou informatique ; principales pathologies d'origine alimentaire à éviter.

Le contrôle antidopage chez le cheval : D. Courtot, Ph Jaussaud. INRA, 1990, 160 p. 120 F.

Le dopage du cheval de sport est une pratique très ancienne, potentiellement nocive pour la santé de l'animal. Son dépistage fait appel à des techniques analytiques performantes permettant de rechercher dans des prélèvements biologiques de nombreuses substances de pharmacocinétique variable. Cet ouvrage présente de manière synthétique et accessible aux non-spécialistes les aspects scientifiques et réglementaires de ce sujet toujours d'actualité.

Espèces exotiques utilisables pour la reconstitution du couvert végétal en région méditerranéenne - Bilan des arboretums forestiers d'élimination : P. Allemand, INRA, 1989, 150 p. 140 F.

De 1971 à 1987, plus de 600 espèces ont été installées dans des "arboretums forestiers" permettant une sélection par élimination. Des observations régulières ont permis d'apprécier leur résistance à la sécheresse, au froid, au parasitisme et de déterminer les types de sol et les situations les mieux adaptées

Cultures en pots et conteneurs - Principes agronomiques et applications : F. Lemaire, A. Dartigues, LM Rivière, S. Charpentier. Coéd. INRA-PHM Revue Horticole, 1990, 184 p. 180 F.

Les techniques de culture hors sol conduites dans un espace limité sont utilisées principalement en horticulture ornementale pour la production d'arbustes, de plantes vertes ou fleuries ; elles posent de nombreux problèmes d'ordre agronomique.

L'ouvrage traite de la conception et de la réalisation des cultures ; du choix et de la préparation des supports ; de la mise en place des cultures ; des conduites de l'irrigation et de la fertilisation.

Typologie des sols de l'Yonne. Les "Plateaux de Bourgogne" : D. Baize, INRA, 1989, 154 p. 160 F.

Rédigé en termes simples, ce guide pratique comporte 2 cartes et de nombreuses illustrations dont plusieurs planches en couleur. Il s'adresse à tous ceux qui veulent étudier les sols et comprendre comment ils sont répartis dans le paysage : agro-pédologues, agronomes, techniciens agricoles, forestiers, écologues et phyto-écologues, géographes... mais aussi enseignants de tous niveaux .

Le marché de l'agroalimentaire paysan, B. Sylvander, INRA ESR Toulouse, décembre 1989, 115 p.

Courrier de la cellule "Environnement" INRA, n° 10, février 1990. Principaux thèmes : les difficultés de l'évaluation des

risques liés à une pollution chronique du milieu aquatique par les PCBs ; la digestion anaérobie appliquée à la protection de l'environnement ; Groupe Nationale d'Études et de Réflexions pour la Conservation des Insectes et de leurs Milieux ; appels d'offres.

Le savant et le populaire : misérabilisme et populisme en sociologie et en littérature : C. Grignon (INRA-ESR), J.C Passeron, Hautes Études, Gallimard, Le Seuil, 1989, 260 p. 150 F.

L'Autre s'identifie souvent aux mondes lointains et exotiques. Sociologues, les auteurs réfléchissent ici au contraire sur l'altérité domestique, celle que nous côtoyons tous les jours, qui nous est familière, presque intime. Comment décrit-on la culture populaire, c'est-à-dire : comment se donne-t-on les moyens de la penser ? Faut-il, pour la comprendre dans sa cohérence, la traiter comme un univers autonome de significations, ainsi que le conseille le relativisme culturel ? Faut-il, au contraire, partir des mécanismes de domination sociale qui la constituent, comme le voudrait une théorie de la légitimité culturelle ? En quoi rend-on, par l'un ou l'autre choix, justice aux traits propres dont elle est porteuse ?

Les deux figures opposées du misérabilisme et du populisme sont communes à toute une série d'entreprises, de la littérature à la politique et aux sciences sociales. Elles permettent d'identifier les opérations de la description, depuis la production de l'illusion romanesque jusqu'à l'interprétation sociologique. Leur efficacité obstinée suggère que vouloir penser l'Autre comme radicalement Autre ou comme utopiquement Même, c'est, comme le dit l'expression populaire, "du pareil au même".

Promenades naturelles : J. Lecomte. Éd. R. Chabaud, 1990, 128 p. 95 F. Illustrations originales de P. Lecomte.

Douze mois dans la nature en France, douze promenades dans les bois, les plaines et les alpages. Écologie ? Terme trop galvaudé pour être appliqué à cet ouvrage, l'un des plus importants publiés sur la complexité des systèmes naturels. Chaque chapitre s'ouvre sur une scène que chacun de nous aurait pu vivre : l'envol d'un oiseau, le passage d'un bourdon, la course d'un lièvre. De l'anecdote naît le thème du chapitre : les relations proie-prédateur, les migrations, l'architecture animale, l'opposition polygamie/monogamie, les relations de dominance, ...

Théodore Monod Isabelle Jarry, Plon, 1990, 240 p. 130 F.

Ce livre raconte la vie et les aventures de l'un des plus grands naturalistes du XXème siècle.

Né en 1902, Théodore Monod appartient à cette génération de chercheurs du Muséum national d'histoire naturelle dont la vocation a été, durant toute leur vie, de parcourir la planète, d'en observer et d'en inventorier les richesses, à l'image des encyclopédistes du XVIIIème siècle.

Professeur honoraire au Muséum national d'histoire naturelle, membre de l'Académie des sciences, ce spécialiste des crustacés et des poissons, amoureux du désert, est avant tout un humaniste. Grand défenseur de la nature, il s'est mobilisé sur tous les fronts touchant à sa protection, sa conservation, sa mise en valeur. Protestant, philosophe, pacifiste, il a défendu sans relâche les valeurs de conscience et de responsabilité de l'homme face à ses semblables et a pris position dans toutes les luttes pour le respect des droits de l'homme.

Évocation d'une vie remplie de voyages, de recherches et de découvertees, d'engagements et de convictions, mais aussi réflexions de l'un des derniers naturalistes voyageurs sur la spiritualité, la vieillesse, la mort qui approche.

Les milieux "naturels" du globe : J. Demangeot, 1990, 3ème édition. Éd. Masson, 276 p.

Le guide de l'environnement : Y. Jegouzo, C. Sanson. Éd. du Moniteur, Collection "Collectivités Locales", 1990, 304 p. 425 F.

Ce guide rassemble toutes les informations dont les élus ont besoin pour prendre en compte l'environnement dans la gestion locale et améliorer la qualité de la vie de leur commune.

Le projet Culturel de Vichy, Folklore et révolution nationale 1940-1944 : Ch. Faure, préface de P. Ory. Éd Presses Universitaires de Lyon, 333 p. 192 F.

La mutation de l'an mil - Lournand, village mâconnais, de l'Antiquité au féodalisme : G. Bois, préface de G. Duby. Éd. Fayard, 284 p. 120 F.

Les entrepreneurs ruraux - Agriculteurs, artisans, commerçants, élus locaux : P. Muller, A. Faure, F. Gerbaux. Éd. l'Harmattan, 189 p.

Les paysans contre l'État - Le rapport de forces polonais : M.C. Maurel. Éd. L'Harmattan, 240 p.

Les champs du départ - Une France rurale sans paysans ? P Alphandéry, P. Bitoun, Y Dupont. Éd. La Découverte, 1989, 265 p. 125 F.

Cet ouvrage a reçu le prix Émile Guillaumin décerné par les chercheurs INRA et le Conseil général de l'Allier.

Les hommes d'Uriage, Pierre Bitoun. Éd. La Découverte, Paris, 1988, 130 F.

Cet ouvrage a reçu le prix de l'Alpes décerné par la société des écrivains dauphinois.

CNRS : Communication interne nouvelle formule[5].

Destiné au 27.000 agents du CNRS, le "Journal du CNRS" a adopté en janvier 1990 une nouvelle formule, plus attrayante, et un nouveau format.

Créé en janvier 1988, ce journal se veut "une revue professionnelle destinée à informer mutuellement les agents de l'organisme dans le cadre des différents métiers qu'ils exercent". Sa rédaction est dirigée par Pierre Virolleaud. Le journal réalisé avec le concours de l'agence Textuel sortira onze fois dans l'année . Il comporte 40 pages.

Trois grandes parties dans la nouvelle structure du journal : les rubriques "Enjeux", "Partenaires" et "International" permettront de faire connaître les grands débats stratégiques au sein du CNRS et son rayonnement hors des frontières, les rubriques "Au coeur de la Recherche" et "Dossier" étant plus axées sur la façon dont travaillent les laboratoires. Enfin, la rubrique "Guide" donne de courtes informations pratiques sur les livres, les nominations, les postes, les bourses, ...

[5] Les principes de la nouvelle formule de l'INRA-Mensuel ont été publiés dans le numéro 40, pp. 2-3.

INRA PARTENAIRE

Relations Industrielles

Club "Ligninases"

Le Club "Ligninases" a été officiellement créé le 8 février 1990 à l'occasion de la première réunion scientifique au Centre de Biotechnologies Agro-Industrielles (CBAI) de Grignon.

Actuellement, le Club regroupe 5 industriels : BIOEUROPE, CELLULOSE DU PIN, GENENCOR, RHÔNE-POULENC, U.C.A.B.

L'INRA est représenté en son sein par le Laboratoire de Génie des Procédés Biotechnologiques Agro-Alimentaire (MM. Corrieu et Asther) et le Laboratoire de Chimie Biologique et de Phytophysiologie (Équipes Meunier et Monties). Le Laboratoire de Chimie et Biochimie Pharmacologiques et Toxicologiques (CNRS) (Équipe Artaud) est également associé aux travaux du Club.

Les recherches conduites dans le cadre du Club comportent quatre volets principaux :

- microbiologie de *Phanerochaete chrysosporium* en liaison avec l'étude des mécanismes cellulaires de la secrétion enzymatique ;
- amélioration de la production des lignines peroxydases en bioréacteur ;
- caractérisation et mécanismes de l'activité des lignines peroxydases ;
- mise en oeuvre des lignines peroxydases sur des lignines macromoléculaires.

La mise en place du Club a permis le lancement de 2 thèses supplémentaires sur les deux premiers thèmes.

Les statuts du Club prévoient que l'adhésion d'autres industriels reste possible.

Contact : G. Corrieu, Génie des Procédés Biotechnologiques Agroalimentaires, Thiverval-Grignon. Tél : 30 54 45 10.

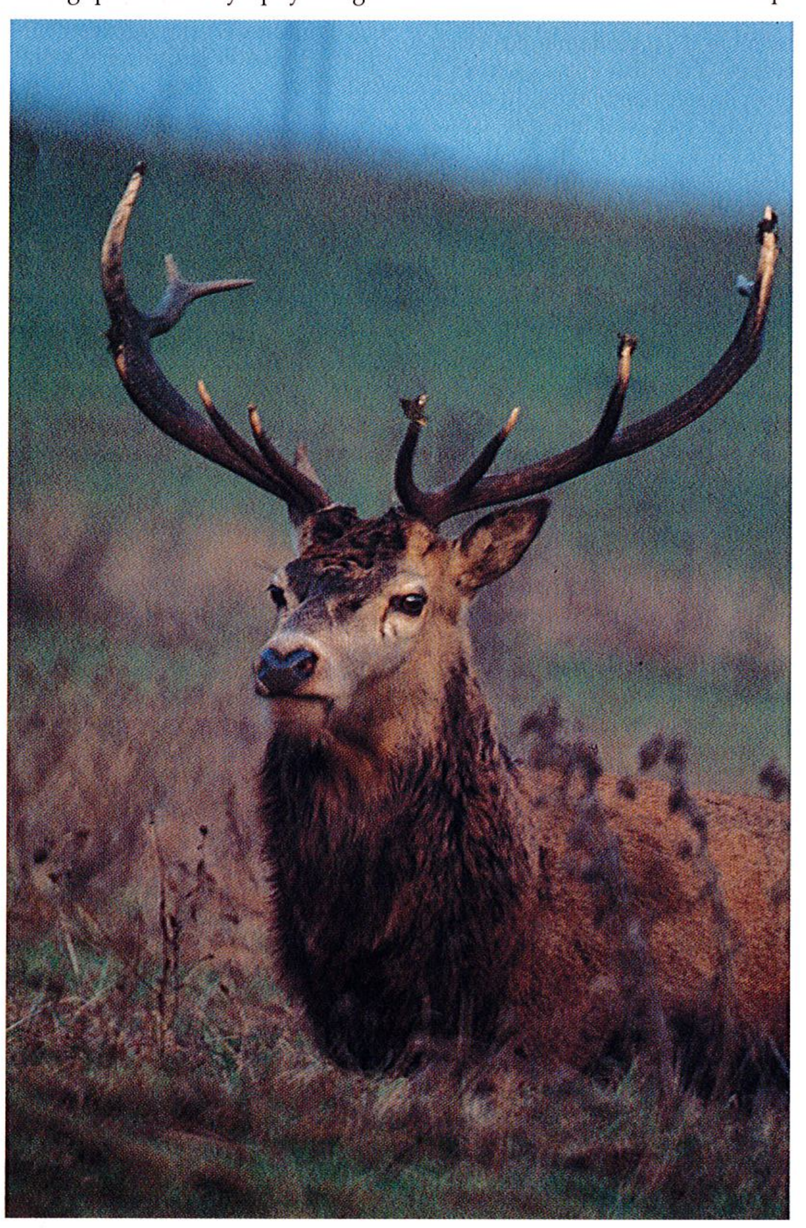


Photo : R. Canta.

Les Biocapteurs : pourquoi ?

Pour répondre à cette question, un Club "Biocapteurs" (Voir "INRA Mensuel", n°39, p.3) composé de chercheurs, fabricants et utilisateurs a été créé en 1989. Il a tenu sa séance inaugurale au centre INRA de Jouy-en-Josas le 14 décembre dernier.

Ses objectifs sont les suivants :

- permettre aux laboratoires de recherche impliqués dans les biocapteurs d'exposer leurs directions de travail ;
- donner ainsi aux industriels la possibilité de trouver les compétences dont ils ont besoin.

Servir de plateforme d'échange de l'information nationale et internationale.

Aider à la définition des besoins du marché et de leurs potentiels.

Permettre aux laboratoires ayant réalisé un prototype de l'appliquer en milieu industriel.

Contact INRA : Daniel Vermeire, DRIV Paris. Tél : 42 75 90 00.

Un prix pour la recherche sur les céréales

Les organisations céréalières françaises ont annoncé le 16 février la création d'un prix "céréalier" destiné à récompenser un ou plusieurs jeunes chercheurs des laboratoires de la CEE pour des travaux sur l'utilisation industrielle de produits agricoles (céréales et co-produits). Ce prix sera décerné annuellement et chaque lauréat recevra 5.000 ÉCU (35.000F).

Les candidats devront faire état de résultats de recherches apportant une innovation dans l'usage industriel non alimentaire (alimentation animale comprise) des céréales ou de leurs co-produits. Le jury, présidé par un haut fonctionnaire de la Commission des communautés européennes, sera composé de personnalités scientifiques des secteurs publics et privés de la

CEE. Il désignera un expert pour procéder à un examen approfondi de chaque dossier avant de rendre son verdict final.

Quatre critères de sélection : le caractère novateur de la recherche, ses retombées en matière de débouchés, ses perspectives d'application industrielle et son influence sur l'environnement. Les prix seront remis au cours des premières assises internationales consacrées au blé, les 3 et 4 octobre prochains à Paris. Les assises sont organisées par l'AGPB, l'ICF... (AFP Sciences, 22 Février 90, n°705, p 54)

Prospective sur la gestion des espaces naturels en France

Présidé par Henry Jouve, agriculteur ardéchois et président du centre national des Jeunes Agriculteurs, ce groupe a été installé le 10 janvier au Commissariat général du Plan par Lionel Stoleru, secrétaire d'état auprès du premier ministre, chargé du Plan, Brice Lalonde, secrétaire d'état auprès du premier ministre, chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs et par Jacques Berthomeau, directeur adjoint de cabinet, représentant Henri Nallet, ministre de l'Agriculture et de la Forêt.

Ce groupe rassemble des professionnels, représentants de l'agriculture et des autres activités du monde rural, des responsables locaux, des organisations de protection de l'environnement, des membres de l'administration, les partenaires sociaux et des personnalités qualifiées. Si ce type de concertation est habituel au commissariat général du Plan, elle constitue une "première" pour la réflexion sur les problèmes d'environnement, d'écologie et de l'agriculture.

Chargé d'examiner les implications économiques d'une prise en compte des problèmes de l'environnement et les conditions d'une gestion équilibrée des espaces naturels de notre territoire, le groupe remettra son rapport fin 1990.

Il évaluera les effets des interactions entre les différentes activités (agriculture, forêt, tourisme) qui participent à la gestion des espaces naturels, à la préservation du paysage et à la protection de l'espace. Il étudiera les politiques ayant un impact sur ces activités. Il élaborera les scénarios possibles d'affectation de l'espace rural, proposera des mesures dont il évaluera les coûts et précisera les niveaux de décision économiques et écologiques appropriés. Il contribuera à la réflexion sur une programmation de l'effort national pour l'environnement.

Sa réflexion se situera dans une perspective de moyen et long terme et dans le cadre européen. Tenant compte des implications de l'Acte Unique en matière d'environnement, il procédera à un examen approfondi des propositions de la Commission des Communautés Économiques Européennes. Il étudiera les politiques de gestion des espaces naturels dans les autres pays européens.

Contact INRA : Claude Béranger, Direction du Développement Agricole.

Centre de transfert des industries des semences

Une conférence de presse réalisée en commun avec AGROMIP a permis à l'ASSEDIS-SO (Association des Industriels Semenciers du Sud-Ouest) d'annoncer à la presse la création d'un centre de transfert en biotechnologies avec la collaboration des laboratoires INRA, CNRS, UPS et ENSA de Toulouse, ainsi que l'INRA de Bordeaux et l'Université de Perpignan.

Contact : URDIC Toulouse. Tél : 61 28 50 28.

Communauté Européenne

Programme de coopération scientifique Franco-Allemand

Le programme PROCOPE, créé par l'accord gouvernemental du 28 février 1986, vise à encourager la coopération et les échanges entre scientifiques ou équipes de chercheurs français et allemands de haute qualité, sur un objectif commun et un projet précis.

L'Association Nationale de la recherche technique en assure la gestion pour le compte du ministère des Affaires Étrangères.

Le programme PROCOPE prend en charge, pour la durée d'une année budgétaire (1er janvier au 31 décembre) les frais de voyages et de séjours résultant de l'échange de scientifiques, jeunes diplômés ou chercheurs, intervenant dans le cadre de projets de coopération scientifique franco-allemande retenus d'un commun accord, étant entendu que chaque partie assure le financement direct de ses ressortissants selon les conditions générales qu'elle a fixées.

Contact INRA : Mme Adda DSRI. Tél : 42 75 91 10.

Bourses ERASMUS

Erasmus Bureau est un organisme autonome de la Fondation Européenne de la Culture et assiste la Commission des Communautés Européennes dans la mise en oeuvre du programme Erasmus qui accorde des bourses pour la réalisation de visites d'étude en 1990-1991. Ces bourses intéressent tous ceux qui souhaiteraient étudier les possibilités de création d'un Programme Interuniversitaire de Coopération, améliorer le contenu de leurs cours, approfondir leurs connaissances en matière d'enseignement supérieur en Europe, ou effectuer une visite d'enseignement à l'étranger.

Contact INRA : Odile Vilotte, Direction Scientifique. Tél : 42 75 90 00.

Enseignement Supérieur

Bourses de thèses

Le Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (CEMAGREF) offre des bourses doctorales à de jeunes universitaires ou ingénieurs français ou étrangers, titulaires d'un DEA ou équivalent, désireux de préparer une thèse au sein d'une de ses équipes.

Les sujets de recherche proposés par le CEMAGREF relèvent des domaines d'activités scientifiques et techniques de l'établissement.

Le boursier sera lié au CEMAGREF par un contrat à durée déterminée de 2 ans minimum,

ouvrant droit à la protection sociale de droit commun. Pendant cette période, le travail de recherche proposé s'effectuera dans un des laboratoires du CEMAGREF.

Les dossiers de candidatures devront être renvoyés en deux exemplaires avant le 4 mai 1990 au CEMAGREF, Direction des Programmes, Parc de Tourvoie, 92160 Antony.

Moderniser l'enseignement supérieur agricole

Un Institut des Sciences et des Technologies du Vivant

Henri Nallet, Ministre de l'agriculture, a annoncé le 10 avril aux conseils généraux des grandes écoles parisiennes dépendant de son ministère, qu'une association sera chargée de définir le contenu pédagogique et scientifique du futur Institut des sciences et technologies du vivant, qui rassemblera ces établissements. Cette réforme avait été adoptée par le Conseil des ministres du 31 janvier 1990.

Cette association va regrouper des représentants des principaux ministères concernés (agriculture, éducation, recherche), des personnalités qualifiées du monde agricole, industriel et scientifique, les directeurs des écoles parisiennes. Elle sera présidée par Guy Salmon-Legagneur, conseiller maître à la cour des comptes, et animée, pour la partie pédagogique et recherche, par André Berkaloff, professeur de biologie moléculaire à l'université d'Orsay et président du conseil scientifique de l'INRA.

Le Ministre de l'Agriculture et de la Forêt avait confié à **Jacques Poly** une mission exploratoire sur le rapprochement des cinq grandes écoles agricoles et vétérinaires de la région parisienne en un établissement unique afin de constituer un pôle d'enseignement supérieur et de recherche, de dimension internationale.

Les grandes écoles concernées sont l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon, les Écoles Nationales supérieures des Industries agricoles et alimentaires, Massy, d'horticulture de Versailles, du paysage de Versailles et l'École Nationale vétérinaire d'Alfort.

Voici les grandes lignes du rapport remis par Jacques Poly en novembre 89.

Ce document rappelle le **contexte** de cette mission après avoir évoqué les précédents rapports sur ces thèmes. Parmi les **mutations socio-économiques** du secteur, on note la production agricole européenne largement excédentaire, la vive compétition sur les marchés internationaux, les besoins alimentaires accrus des pays en voie de développement, la mise en place d'une politique de plafonnement de la production dans la CEE (quota, gel des terres, ...). En France, le solde positif du secteur agro-alimentaire, de l'ordre de 50 milliards, constitue un atout considérable, justifiant un enseignement et une recherche de qualité. Dans le même temps, apparaissent de **nouvelles demandes** sociales, concernant notamment les ressources naturelles, l'environnement, la qualité et la sécurité alimentaires.

Pendant trop longtemps, enseignement supérieur et recherche ont eu une connotation **trop agricole et exclusivement productiviste.** Des changements doivent intervenir : large ouverture sur les agro-industries, plus grande préoccupation vis à vis de l'environnement et de la consommation alimentaire, accompagnement des transformations profondes des exploitations agricoles.

Les profondes mutations scientifiques, la nécessité d'anticiper sur les évolutions prévisibles de la société ainsi que l'existence d'équipements de plus en plus complexes, performants et coûteux imposent aussi une évolution de l'enseignement. L'ouverture du grand espace de la CEE demande un enseignement supérieur et une recherche compétitifs, donc de qualité. À cet égard, la francophonie ne se décrète pas, elle se mérite.

Toutes ces raisons appellent un rapprochement des grandes écoles concernées et une rénovation pédagogique afin de constituer un pôle d'attraction, un foyer de recherches actives. Un tel pôle d'excellence permettrait des investissement plus importants, des installations expérimentales modernes, du matériel scientifique lourd...

Jacques Poly développe tout particulièrement des propositions sur le type d'enseignement nécessaire : le nouvel institut serait un établissement de 2ème et 3ème cycle assurant à des étudiants, sélectionnés par concours après deux ans de classes préparatoires, une solide formation de généralistes sur laquelle se grefferaient des enseignements optionnels, voire spécialisés afin de permettre le plus large choix professionnel possible, les adaptations aux évolutions futures, les changements d'orientation, ... Il devrait être ouvert aux étudiants d'autres pays, notamment des nations industrialisées. Foyer intense de recherche, il devrait jouer un rôle important en formation continue et en recyclage, notamment par des séminaires.

Les méthodes d'enseignement devraient donner toute leur place à la formation par la recherche, notamment au travail en équipe ; intégrer constamment les nouvelles connaissances; proposer des plages d'enseignement libre ; porter attention à la pratique des langues étrangères; améliorer les relations enseignants-enseignés. L'enseignement comme les activités de recherches devraient être évalué périodiquement; ces dernières devraient comporter des actions incitatives sur programme, des contrats ...Cet enseignement pourrait être ouvert à des professeurs d'autres pays ; à des personnalités du secteur économique

Deux domaines de formation pourraient subsister : **vétérinaires et ingénieurs agronomes.** Un solide tronc commun est proposé pour chacun des deux domaines, suivi d'options. Des formations doctorales devraient être organisées.

Pour les ingénieurs-agronomes, les options seraient : industries agro-alimentaires, sciences forestières, économie de la production agricole, aménagement de l'espace rural et protection de l'environnement, biologie dont biotechnologies.

Pour les vétérinaires : animaux de compagnie, animaux de rente, hygiène et qualité des aliments, biologie. Il peut et doit y avoir des recouvrements dans ces différents domaines agronomique et vétéri-


Olivier.
Matthiole, médecin sienois Anazarbeen, Lyon, 1680, Livre II.

naire, des plages communes d'enseignement.

Le rapport fait également des propositions au sujet du statut de l'Institut et du personnel notamment des enseignants - chercheurs, des structures nécessaires pour assurer des rapprochements avec d'autres organismes publics et privés. Il envisage également les critères de choix d'un site correspondant à toutes ces propositions : accès, installations expérimentales, infrastructures, possibilités de collaboration, facilités d'échanges scientifiques ...S'agissant de la région parisienne, le rapport parle d'un trapèze magique sur le plateau de Saclay.

Relations Internationales

"Industries agro-alimentaires"

Coopération avec le Maroc

Il s'agit de contribuer au développement du secteur industriel agro-alimentaire marocain par différentes actions, et notamment par le développement de la recherche ; à la demande des autorités marocaines. Ce projet est mis en place par la Direction des Relations Internationales à l'INRA, sous l'égide du ministère des Affaires Étrangères.

Plusieurs missions exploratoires et les nombreux contacts pris en France et au Maroc ont permis d'élaborer le projet présenté ci-dessous, pour la mise en oeuvre duquel J.L Multon, Directeur de Recherches, sera détaché pendant deux ans à Rabat.

Des programmes de recherches intégrées entre l'INRA France et l'Institut Agro Vétérinaire Hassan II

Programme développé en commun avec des échanges de chercheurs et un partage des taches. Une table ronde tenue en décembre 1989 a permis d'identifier une quinzaine de thèmes possibles. Parmi ceux-ci, à l'heure actuelle, les sujets suivants font l'objet de discussions plus ou moins avancées :

- "séchage des fruits et qualité", MM. Senhaji (IAV), Lebert (Laboratoire associé INRA séchage et échange d'ions, à l'ENSIA, Massy). Un chercheur marocain pourrait bénéficier d'une bourse INRA sur ce programme. C'est à l'heure actuelle le projet le plus avancé ;
- "étude des huiles d'olive et d'argan", MM. Rahmani (IAV), Durand, Christon (INRA, Jouy), Grandgirard (INRA, Dijon) ; en discussion ;
- "mise au point de produits de charcuterie de longue conservation à base de viande de volaille et de substituts du gras de porc, d'origine animale et/ou végétale", MM. Belemlih (IAV), Goutefongea (INRA, Nantes) ;
- "plantes aromatiques, huiles essentielles et arôme", MM. Benjilali (IAV), Richard (Laboratoire associé INRA, ENSIA, Massy).

Un ou deux autres sujets restent à définir parmi ceux identifiés au cours de la table ronde.

Parallèlement à la mise en place de ces programmes, le projet prévoit de doter l'IAV Hassan II des outils indispensables à la recherche finalisée en IAA, et qui lui manquent encore.

Ainsi la création d'une **"halle pilote"** outil à la fois pédagogique (formation des ingénieurs) et de recherches technologiques (G.I.A.), est en cours d'étude.

La création d'une **bibliothèque, centre de documentation en IAA**, est également envisagée, avec une aide possible de l'AUPELF.

Enfin un **"Conseil scientifique de projet"** franco-marocain sera mis en place à l'IAV Hassan II pour suivre le bon déroulement des programmes de recherches précités et faire toute proposition dans le cadre du projet.

Le financement de ces opérations sera assuré, outre l'apport du ministère des Affaires Étrangères français et des ministères marocains concernés, par des contributions sollicitées auprès de différents organismes, notamment internationaux (CEE, programmes spéciaux nord-sud).

Des mesures d'accompagnement.

Autour de cet axe central viennent s'articuler différents volets correspondants à des recherches en collaboration avec des structures autres que l'INRA. Ce sont pour l'essentiel :

- des programmes de recherche en collaboration avec des organismes publics ou para-publics, notamment avec le CIQUAL ;
- des opérations de partenariat industriel :
  - des actions de recherches technologiques proposées et financées par des entreprises,
  - des actions de transfert de technologie et de savoir-faire,
  - des échanges d'ingénieurs et de techniciens,
- l'organisation d'un grand colloque agro-alimentaire circum-méditerranéen au Maroc, avec le CIHEAM ;
- la création au Maroc d'une structure permettant de mettre à la disposition des IAA différents services : séminaires de formation continue, colloques, documentation, lettre d'information, ...
- la création de moyens de documentation (bibliothèques spécialisées en IAA) à la section IAA de l'IAV.

Contact : J.L Multon - rédacteur en chef de "Sciences des Aliments", Domaine de Vilvert, 78352 Jouy-en-Josas Cedex. Tél. 34 65 20 91

TRAVAILLER À L'INRA

Conseil d'Administration

Le prochain conseil d'administration de l'INRA aura lieu le 13 juin, à Paris.

Ordre du jour :
- Décision Modificative n° 1 au budget 1990 de l'INRA.
- Étude du compte financier de l'Agent Comptable pour l'exercice 1990.

Comité Technique Paritaire

Le CTP se réunit le 3 mai 1990 avec à l'ordre du jour :

- projet de décret modifiant le décret relatif aux statuts particuliers des corps de fonctionnaires de l'INRA ;
- modalités des concours internes de transformations d'emplois ;
- bilan de la concertation sur les non-titulaires ;
- le point sur les 32 jours de congés ;
- informations sur les demandes budgétaires 1991 ;
- création de la Direction des Ressources Humaines et de la Direction de la Programmation Financière ;
- questions diverses.

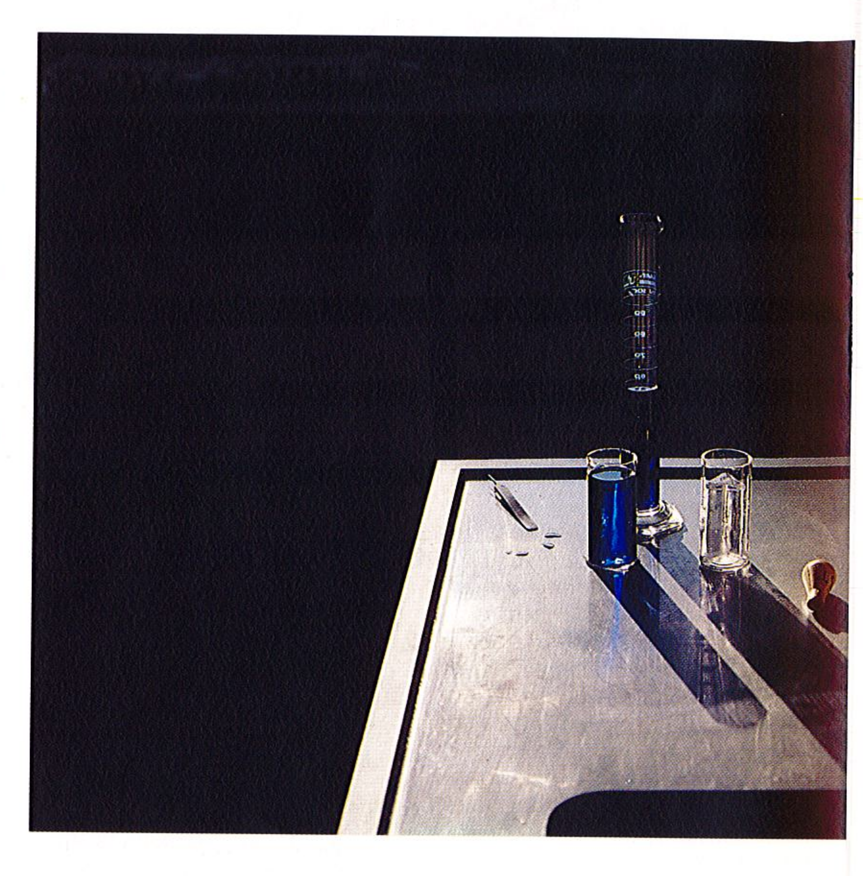
Augmentation des salaires

- Au 1er janvier 1990, la valeur de l'indice nouveau majoré (INM) qui sert au calcul des traitements, a été augmentée de 1 point.
- Parallèlement, les revalorisations de la valeur du point de 0,5% (avec effet rétroactif au 1er janvier 90) et de 1,2% au 1er avril 90 sont introduites dans la paye du mois d'avril 90.

La valeur du point passe ainsi de 28,129 F. à 28,607 F. (voir "l'INRA Mensuel" n°41-42 jan-fév 89).

Un observatoire interministériel de la "Fonction publique"

Dans le cadre de la mission d'animation et de coordination de la politique de renouveau du service public qui est la sienne le Ministre chargé de la Fonction Publique et des réformes administratives a mis en place l'Observatoire interministériel de la Fonction Publique.



Cette structure a pour objet d'organiser une écoute large, diversifiée et régulière des préoccupations des agents du secteur public.

A cet effet, des enquêtes régulières seront entreprises auprès des agents quels que soient leurs statuts et leurs fonctions. Ils seront interrogés par téléphone à leur domicile après que leur accord ait été préalablement recueilli sur leur lieu de travail.

La première série d'entretiens a d'ores et déjà commencé.

Service du Personnel

Un recueil des textes statutaires

L'ensemble des textes de la Fonction Publique, des Établissements Publics à caractère scientifique et technique applicables à l'INRA ont été réunis dans un **"Recueil des dispositions statutaires des personnels de l'INRA"** par le service du personnel.

Ce recueil est divisé en quatre parties avec un sommaire et une notice explicative :

- une partie statutaire avec tous les textes codifiés ;
- les textes non statutaires ;
- les tableaux des déroulements de carrière ;
- les principales notes de service établies au 1/1/1990.

Il se présente sous forme d'un classeur afin de permettre les mises à jour.

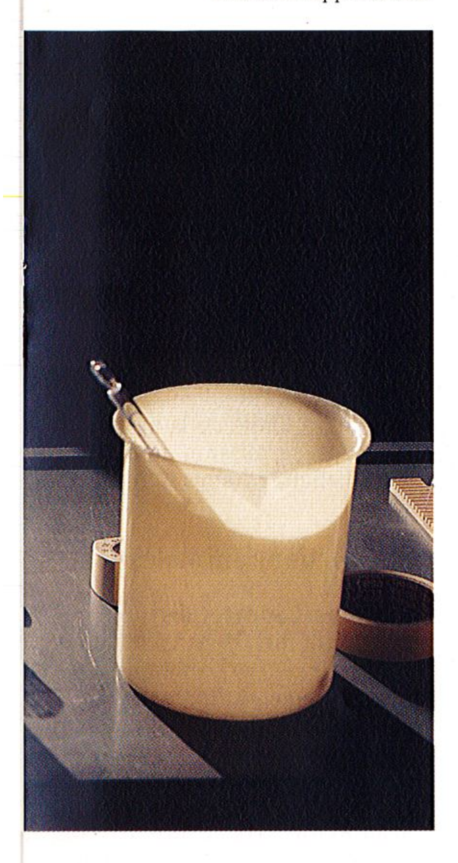
Son tirage est de 1000 exemplaires, à usage interne et professionnel, c'est-à-dire destiné à ceux qui sont chargés de la gestion du personnel : direction générale, services centraux, présidents de centre, secrétaires généraux, correspondants du personnel dans les centres, chefs de département, ainsi que les membres des CAP, des CCDR et les syndicats nationaux.

Service du Personnel

La revalorisation des sciences de l'homme et de la société

Le Ministre de la Recherche et de la Technologie a présenté au Conseil des ministres une communication sur la valorisation

Laboratoire de Cytogénétique de Jouy-en-Josas.
Photo : Philippe Dubois.



des sciences de l'homme et de la société.

● Les sciences de l'homme et de la société, qui contribuent à la compréhension de notre vie quotidienne, feront l'objet de nouvelles collaborations internationales par l'intermédiaire de réseaux européens de laboratoires.

● Afin d'encourager une recherche interdisciplinaire de qualité :
- des actions incitatives seront lancées sur des sujets nouveaux. 15 millions de francs ont été consacrés à cette tâche en 1986 sur le Fonds de la Recherche et de la Technologie ; 38,5 millions sont prévus en 1990 ; ce budget sera encore augmenté en 1991 ;
- un effort particulier sera fait pour favoriser l'orientation des jeunes vers la recherche : le ministère de l'Éducation Nationale renforcera la création de nouveaux diplômes d'études approfondies plus généralistes ; le ministère de la Recherche et de la Technologie poursuivra l'augmentation du nombre d'allocations de recherche, qui est passé de près de 300 en 1988 à près de 650 en 1990 ;
- la constitution d'unités associées au CNRS, tournées vers de nouveaux champs scientifiques, tout particulièrement interdisciplinaires, sera encouragée ;
- pour renforcer la collaboration encore récente entre les chercheurs en sciences de l'homme et de la société et les entreprises, une association de valorisation sera créée. Elle aura pour mission à la fois de trouver de nouveaux objets de recherche et de favoriser la diffusion et l'utilisation des résultats de recherche. Les leçons de cette expérience seront tirées dans deux ans.
(Extrait "Le Monde", 1/03/1990).

Vous avez dit comptabilité publique ?

Je n'oserais me risquer à vous donner une définition en une phrase de ce vocable qui couvre à la fois un domaine juridique et technique.

Le Comptable Public est souvent considéré comme "l'empêcheur de tourner en rond" et il peut donner l'image d'un représentant d'une Administration rigide.
Pourtant la Direction de la Comptabilité Publique du Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget gère des milliers de Comptables Publics dont certains sont placés auprès d'organismes les plus divers, disposant de fonds publics. Ils doivent donc faire preuve d'une adaptabilité certaine pour répondre aux problèmes nombreux et variés qui leurs sont soumis.

Mais, d'où vient alors cette réputation ?

Je crois qu'elle provient en partie d'une confusion faite entre règles de la Comptabilité Publique et textes règlementaires qui régissent l'ensemble des opérations financières du secteur public.

En fait, par règles de la Comptabilité Publique, il faut entendre les grands principes qui prévalent à l'exécution des opérations financières et comptables dans le cadre de l'exécution d'un budget. C'est le décret du 29 décembre 1962 qui les énonce. Il situe les rôles respectifs de l'Ordonnateur et du Comptable, décrit les opérations et leur fondement, organise la comptabilité pour une parfaite information financière et son intégration dans la comptabilité économique nationale. Il fixe, enfin, les règles de contrôle et définit la responsabilité du Comptable.

Alors sans doute vous posez-vous une deuxième question : quels textes permettent à l'Agent Comptable de me refuser un remboursement de dépenses engagées à l'occasion d'une mission ? Pourquoi fait-il des difficultés pour payer cette facture ? Pourquoi refuse-t-il la liquidation de mon traitement ou de prendre en charge cette recette ?

Ces litiges n'ont pas pour origine que les règles de la Comptabilité Publique proprement dites. Ils résultent la plupart du temps de l'application de textes règlementaires, décrets ou arrêtés, publiés sous le timbre de divers Ministères selon les sujets concernés : Fonction Publique, Éducation Nationale, Budget, Affaires Sociales, Recherches...

Ainsi, le décret interministériel de 1966 n'accepte-t-il pas les locations de voitures sans chauffeur. Celui du 25 octobre 1989 - Fonction Publique - limite les bénéficiaires de la prime de croissance 1989...

Le Comptable ne peut se soustraire à l'application de ces textes même s'ils sont parfois contraignants. Sa qualité de Comptable Public l'oblige à veiller à leur strict respect. A ce titre, il prête serment auprès de la Cour des Comptes à qui il adresse l'ensemble des pièces justificatives pour jugement.

La "récompense" de sa bonne gestion, c'est le quitus. La "sanction", c'est le débet (dette mise à la charge du comptable) pour les opérations jugées irrégulières. La mise en cause de la responsabilité personnelle et pécuniaire du Comptable est alors bien réelle.

Hélas, je ne peux donc pas toujours faire le beau temps.

Michel Jaillet
Agent Comptable de l'INRA

Nominations

Liste des présidents de centre et des délégués régionaux

Centre	Président	Adjoint	Délégué
Angers	J. Salette		Pays de Loire J. Delort-Laval
Antibes	C. Scotto la Massese		Provence-Alpes-Côte d'Azur P. Schoch
Antilles et Guyane	G. Anaïs	P. Planquette	Antilles G. Anaïs Guyane P. Planquette
Avignon	P. Schoch		
Bordeaux	J. Bove	P. Anglade	Aquitaine J. Bove
Clermont/Theix	C. Malterre	M. Rousset	Auvergne C. Malterre
Colmar	C. Putz	A. Schaeffer	Alsace C. Putz
Corse	F. Casabianca		F. Casabianca
Dijon	G. Catroux (renouvellement différé au 1.05.90)		G. Catroux
Grignon - Massy - Paris	P. Vialle	B. Monties	
Jouy-en-Josas	Y. Demarne		
Lille	G. Albagnac		G. Albagnac
Montpellier	A. Conesa	P. Raynaud, D. Boulet	Languedoc Roussillon A. Conesa
Nancy	F. Le Tacon	C. Delatour	Lorraine F. Le Tacon
Nantes	J. Delort-Laval		
Orléans	J.C Begon		
Paris	C. Béranger		
Poitou-Charentes	C. Poisson		C. Poisson
Rennes	P. Thivend	C. Broussolle	Bretagne P. Thivend
Toulouse	J.C Flamant		Midi-Pyrénées J.C Flamant
Tours	B. Sauveur	P. Mongin	
Versailles	F. Rapilly		
Les régions sans centre INRA			
Basse Normandie			M. Vivier
Champagne			J.C Rémy
Franche-Comté			R. Grappin
Guyane			P. Planquette
Haute Normandie			A. Hentgen
Limousin			C. Béranger (renouvellement différé au 1.09.90)
Picardie			J. Boiffin
Réunion			J. Servant
Rhônes-Alpes			P. Laviolette

Colmar

Jean-Pierre Castelli est nommé secrétaire général du Centre de recherche de Colmar à compter du 1er mars 1990.

Angers

Daniel Renou est nommé secrétaire général du Centre de recherche d'Angers à compter du 1er mars 1990. Par ailleurs, il poursuit, dans la limite de la moitié de son temps, sa mission au service d'informatique administrative.

Productions animales

Jacques Laporte, est nommé adjoint à la direction scientifique du secteur des productions animales à compter du 1er mars 1990.

Pathologie animale

Jean-Marie Aynaud, directeur de recherche, est nommé chef du département, en remplacement de **Laurent Cauchy**. et **Jacques Laporte** adjoint au chef du département. **Jean-Pierre Lafont**, directeur de recherche, est nommé conseiller scientifique.

Génétique et amélioration des plantes

Gérard Doussinault et **Robert Dumas de Vaulx**, directeurs de recherche, sont nommés adjoints au chef de département, **Maurice Dérieux.**

Structures

Affaires Financières

Dans la perspective de la constitution de la Direction de la Programmation et du Financement, il est créé une cellule d'analyse de gestion et de programmation qui a pour mission :

- de réaliser des études sur le financement des laboratoires et des unités expérimentales ;
- d'assister, en liaison avec les secrétaires généraux, les laboratoires et les unités expérimentales

dans l'analyse et le conseil de gestion ;

● de mettre en oeuvre, en liaison avec les directions scientifiques et les centres, une programmation pluriannuelle des moyens ;

● de réaliser les statistiques et tableaux de bords nécessaires à la direction.

Sa responsabilité est confiée à **Didier Lebre,** à compter du 1er mars 1990.

Antoine Debidour est nommé chef de la division du budget.

Environnement

La cellule "Environnement", dont la présidence est assurée par **Jacques Lecomte** et le secrétariat général par **Patrick Legrand,** est rattachée à la Direction générale adjointe scientifique.

Productions végétales

Roger Cassini, attaché à la direction scientifique chargée du secteur des productions végétales, a pour mission de réaliser des analyses de situation des cultures françaises (statistiques régionales et nationales, rendement, conduite, économie ; évolutions techniques prévisibles, prospectives économiques et techniques). Il représente une interface entre la direction scientifique et les instituts techniques.

Prix

Association "Protection des Plantes et Environnement"

Cette année, l'association a primé trois travaux qui ont en commun de contribuer à l'évaluation et à la prévision plus fine des risques dans l'optique d'une stratégie phytosanitaire qui doit allier efficacité de la protection et réduction des interventions au strict minimum.

Parmi les lauréats a été retenu Éric Armand pour sa thèse de doctorat de l'Université de Montpellier sur la dynamique des populations de Psylles en vergers de poiriers, et en particulier les relations entre ces parasites et l'environnement. Cette étude a été conduite au sein de la station de zoologie de l'INRA de Montfavet. En vergers de poiriers, les programmes de lutte intégrée s'organisent autour d'un ravageur clé : le Psylle commun du poirier. Les travaux de Éric Armand visent notamment à préciser le rôle des antagonistes naturels, plus particulièrement des parasites, dans la régulation des populations de Psylles.

Vin rouge Saumur

À l'occasion du 38ème concours général des vins du CIVAS (Comité Interprofessionnel des Vins d'Anjou Saumur) le 8 février 1990, à Angers, le vin rouge (AOC Saumur) du domaine expérimental viticole de l'URVV (Unité de Recherches sur la Vigne et le Vin) a obtenu la récompense suprême : la médaille d'or.

Laboratoire de recherche de technologie laitière



Charolais. Photo : C. Maître.

La Fromagerie Guilloteau a été distinguée par la ville de Rennes, dans le cadre de son grand Prix National de la Mutation Technologique (mention spéciale du jury composé, entre autres, de J-L Lagardère -Matra-, J Boissonnat -Expansion-, et FR Hutin -Ouest France-).

Au cours de son allocution de remerciements, M. Guilloteau a dédié sa distinction à l'équipe du laboratoire de recherches de technologie laitière de l'INRA Rennes Cette entreprise a exploité une technique mise au point par l'INRA : l'ultrafiltration du lait.

Formation

Formateurs de Centre en Informatique

Les FCI du centre de Rennes éditent une plaquette informatique "Micro-Mégas".

De parution bimestrielle, elle aborde diverses rubriques informatiques, entre autres un ou deux dossiers par logiciel. Chaque responsable de rubrique collecte les remarques, idées, problèmes, solutions micro des utilisateurs en vue de leur publication.

Métabolisme microbien du rumen et digestion des ruminants
24.09.90 au 3.10.90, INRA Theix.

Ce cours s'adresse aux jeunes scientifiques travaillant aussi bien dans les organismes de recherche publics que dans des entreprises privées.

L'Université alternera les exposés magistraux (microorganismes du rumen, microbes et digestion, cinétique et manipulation de la digestion) et des travaux pratiques.

Coût : 8.000 F (frais pédagogiques + hébergement).

Contact : JP Jouany, INRA Clermont-Theix nutrition des herbivores. Tél : 73 68 40 00.

Interactions chimie-biologie
"perspectives nouvelles dans le développement de molécules biologiquement actives", 21-29 juin 1990, La Londe-les-Maures (Var).

Cette école d'été a pour but de contribuer à la recherche de molécules biologiquement actives en particulier celles à visée thérapeutique. La conception de ces molécules demande une bonne connaissance des nouvelles méthodes d'investigation (toxicologie moléculaire, biophysique, modélisation...). Cette formation s'adresse à des chercheurs, ingénieurs, enseignants-chercheurs travaillant en chimie organique ou en biochimie et intéressés par une orientation de leur recherche à l'interface Chimie-Biologie.

Programme :

● nouvelles méthodes prévisionnelles en toxicologie (mécanisme de l'activation métabolique, toxicocinétique, hépatotoxicité, utilisation des modèles prévisionnelles, thérapie génique) ;

● nouvelles méthodes d'aide à la conception et à la prévision de

Résultats des élections au Conseil Scientifique de l'INRA

Ont été élus dès le 1er tour :

Milieu Physique
Charles Riou

Productions végétales
Charles Descoins
Robert Dumas de Vaulx

Productions Animales
Yves Henry
Pierre Pery

I.A.A.
Georges Bories
Jean-Marc Brillouet

Sciences sociales
Jean Marie Attonaty

Directions et Services
Jean-Louis Vrillon

structures bioactives (graphisme et modélisme -application, développements et limites-) ; utilisation des méthodes physiques à l'interface chimie-biologie (RMN, Rayon X, RPE, Masse...) ; mutagénèse dirigée (exemple de la structure des récepteurs stéroïdes).

Date limite d'inscription : 30 avril 1990.

Coût : pour les agents INRA, le coût à la charge des stations sera de 2500 F (frais pédagogiques + hébergement) plus les frais de transport. Avant toute inscription, s'adresser au responsable formation du centre.

Contact : CNRS, A. Picot, UPS 831, ICSN, 91198 Gif sur Yvette.

Capteurs de flux thermiques et leurs applications industrielles en instrumentation et régulation, 14-18 mai, Université de Lille, stage destiné aux ingénieurs et techniciens supérieurs des centres techniques et services recherche développement. L'objectif est de former aux principes des mesures thermiques de bases de contrôle de processus, en vue de l'utilisation de fluxmètres thermiques et de présenter différentes applications industrielles (domaines concernés : physique, climatologie, médecine, architecture, agriculture...).

Contact : Monique Belanger, UST de Lille Flandres Artois, bât A3 - 59655 Villeneuve d'Ascq cedex. Tél : 20 43 44 96 ou 40 03.

Principales notes de service

- Code d'accès pour la consultation des postes vacants d'ITA au CNRS par minitel SP NS 90-04 du 9.01.90.
- Relèvement du plafond de la sécurité sociale SP NS 90-08 du 25.01.90.
- Taux des charges sur rémunérations SP NS 90-10 du 2.02.90.
- Mobilité volontaire : 2ème campagne 1990. SP NS 90-13 du 15.02.90.
- Bourses de thèse INRA 1990 NS SP 90-18 du 16.02.90.
- Mesures tendant à améliorer la prise en charge des frais de mission, NS DGAF 90-15 du 26.02.90.
- Colonies de vacances été 1990, SP NS 90-19 du 28.02.90.
- Concours internes de recrutement des personnels ITA, session 1990, appel de candidatures n° 1. NS SP 90-20 du 01.03.90.
- Concours de chargés de recherche de 1ère et 2ème classes. NS SP 90-24 du 6.03.90. et NS SP 90-27 .
- Avancements accélérés d'échelon et avancements de grade. Campagne 1989. NS SP 90-25 du 7.03.90.
- Autorisations d'absence pouvant être accordées à l'occasion de fêtes propres aux confessions ou communautés arménienne, israélite ou musulmane, NS SP 90-26 du 19.03.90.
- Comité Central Hygiène et Sécurité NS SP 90-28 du 20.03.90.
- Épreuves de sélection aux emplois d'Attachés scientifiques contractuels 1990 NS SP 90-32 du 26.03.90.

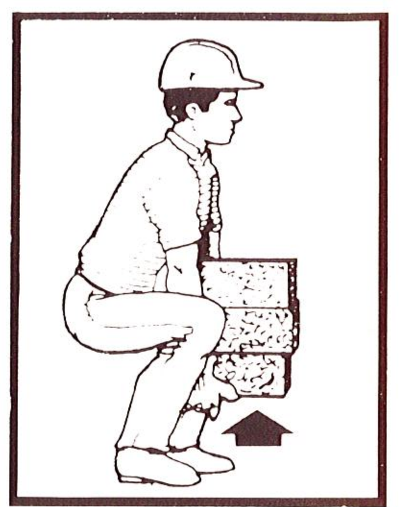
Prévention

La structure centrale Prévention a été complétée en février dernier par le recrutement d'un ingénieur d'études, Mademoiselle Nathalie Locquet. Cet ingénieur, placé auprès du délégué national Prévention, est titulaire d'un DESS "Relations publiques environnement" et d'un DEA de biologie et de physiologie végétales appliquées.

Après avoir fait des recherches sur la conservation des pommes en atmosphère enrichie en gaz carbonique, au CNRS de Meudon (travail de DEA), Mademoiselle Locquet a choisi de s'orienter vers la Prévention. C'est ainsi qu'elle a participé, avant d'entrer à l'INRA, à la réalisation des fiches de données "sécurité des produits phytosanitaires"de Roussel-Uclaf (division agro-vétérinaire).

Éviter les mauvaises postures.
Doser l'effort.





Un mal bien partagé, le mal de dos

On a, on a eu, ou on aura un mal de dos. Selon plusieurs enquêtes entre 14 et 45 % de la population adulte souffrent du dos et 60 et 90 % des gens ont eu ou ont ce type de douleur. Ces propos peuvent sembler fatalistes. En fait, ils doivent nous inviter à envisager ce risque et à faire de notre mieux pour le prévenir.

Certaines professions sont soupçonnées d'être plus particulièrement touchées. Parmi ces professions exposées, les tractoristes dont le corps est soumis aux mouvements désordonnés et violents de leur matériel sur un fond de vibrations permanentes. Plusieurs enquêtes ont tenté de mieux connaître la situation.

Enquête MSA : une enquête a été réalisée par la Mutualité sociale agricole auprès de 344 tractoristes et de 279 autres personnes ne faisant jamais de tracteur. Elle com-

portait un questionnaire, un examen médical et un examen radiologique.

Elle n'a pas permis de mettre en évidence de différence significative entre les tractoristes et les témoins tant pour les lombalgies que pour les signes radiologiques. Cette constatation, retrouvée dans d'autres études, confirme **l'importance de la lombalgie dans toute la population, quelque soit l'activité.**

Sources de risques : on estime qu'il y a risque important dans les circonstances suivantes :
charge : trop lourde ou trop grande, encombrante ou difficile à saisir, équilibre instable, placée de telle façon qu'elle doit être tenue ou manipulée à distance du tronc ou avec une flexion ou une torsion du tronc ;
effort : trop important, avec torsion du tronc, accompli en position instable ;
environnement : espace insuffisant, sol inégal ou glissant, entraînant une mauvaise posture, conditions thermiques inadéquates ;
exigences : efforts trop fréquents ou trop prolongés, repos insuffisant, cadence imposée sans modulation possible ;
manipulateur : inapte physiquement, mal équipé (chaussures notamment), non formé.

Que faut-il en retenir ? Le mal de dos ("mal au reins" ou lombalgie) dont beaucoup de personnes se plaignent, latent, avec parfois des douleurs plus importantes est souvent résiduel d'un événement aigu (lumbago). Un faux mouvement, un effort important alors que la musculature n'y est pas préparée suffisent.

Les travailleurs sédentaires ne sont pas épargnés, loin de là. Il faut considérer que toute la population doit apprendre à ménager son dos, ce qui est à la portée de tout le monde.

Les travailleurs doivent recevoir des informations précises concernant la manutention correcte des charges et les risques encourus en cas de manipulation incorrecte, complétées par une formation aux gestes et postures, quelque soit le poste de travail.

En dehors des aspects professionnels évoqués, il faut avoir à l'esprit que l'obésité perturbe l'équilibre naturel nécessaire à la station debout et du rôle essentiel de notre musculature peut réaliser une prévention efficace.

Ayons en mémoire un slogan, au premier abord paradoxal : "Musclons notre ventre pour ne pas avoir mal au dos !".

Étude INRA : en 1987, l'INRA a lancé une étude qui comportait un questionnaire avec deux volets :
- l'un concernant le tracteur et les conditions de travail ;
- l'autre consacré à l'enquête médicale du médecin de prévention.

Seulement 31 dossiers ont pû être exploités, 3 concernant des utilisateurs de tracteur pendant plus de 1000 heures par an et 17 de 500 à 1000 heures. 18 de ces tractoristes faisaient plus de 100 heures de tracteur par mois pendant les mois les plus chargés.

En ce qui concerne leur siège, les utilisateurs étaient partagés, ils se plaignaient d'un mauvais siège alors que 11 trouvaient le leur bon. L'entretien du matériel était jugé satisfaisant.

Sur le plan santé, 25 de ces 31 tractoristes se plaignaient de lombalgies, 9 d'entre eux ayant même dû s'aliter pour ces douleurs. L'effectif trop faible n'a pas permis de tirer plus de conclusions de cette étude.

Dr G. Nastorg
Médecin coordonnateur national

Divers

Au cours des 18 derniers mois, la presse, régionale et nationale, ainsi que la télévision se sont faites l'écho des résultats d'une expertise scientifique qui a conduit à poursuivre un agent de l'INRA, Maurice Turrel, pour destruction d'espèce animale protégée.

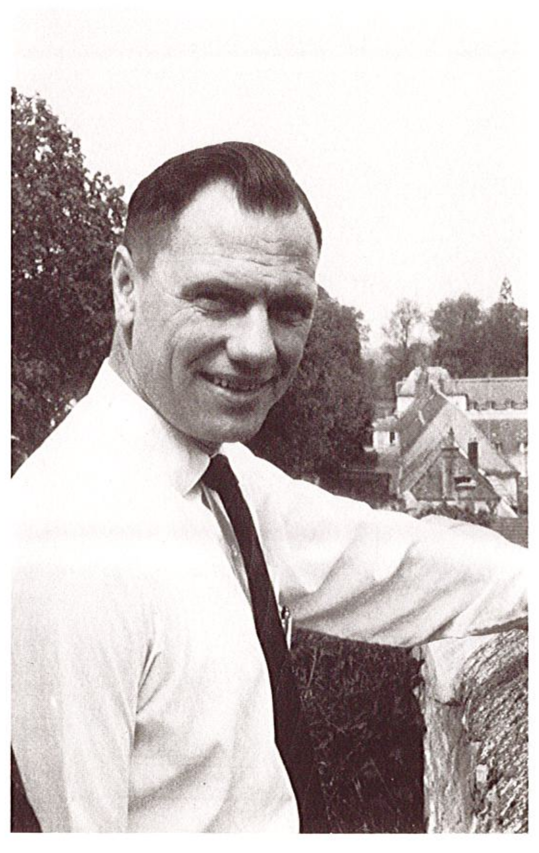
Le tribunal, prononçant la nullité de certains actes de procédure, a déclaré ladite "expertise" **nulle** et que Maurice Turrel ne serait pas jugé.

Otages au Liban

Le 5 juin prochain, il y aura cinq ans que Thomas Sutherland doyen de la Faculté d'Agronomie de l'Université américaine de Beyrouth et généticien bien connu de l'INRA est otage au Liban.

"... Cette irrémédiable blessure que nous portons m'apparaît pour l'heure intransmissible.
La tragédie continue puisqu'au moment où j'écris ces lignes ... aucun otage britannique ou américain n'a encore été délivré.
Je ne puis m'empêcher de penser qu'ils ont en ce moment même les yeux bandés, qu'ils n'ont vu ni le soleil ni la lumière du jour depuis des années.
Quand les premières chaleurs surgiront dans quelques semaines, ils suffoqueront dans leurs cachots totalement hermétiques. Dans ce monde souterrain de Beyrouth où croupissent les corps de toute une humanité gémissante, le pire n'est pas l'isolement absolu, ni la faim ni même les mauvais traitements, mais le sentiment d'avoir été abandonné..."Jean-Paul Kauffmann.

Thomas Sutherland à Jouy. 1967



Le Point

Rejets azotés et alimentation des porcins

Dans certaines régions à forte densité de production animale (Pays-Bas, Danemark, Belgique, Bretagne) l'élimination des déjections constitue un problème crucial. Dans ces situations particulières l'utilisation locale des effluents par épandage sur le sol n'est plus suffisante, et d'autres solutions doivent être envisagées. Une première possibilité consiste à transférer les lisiers (après un traitement éventuel) dans des régions à plus faible densité animale, mais ceci se traduit par un coût supplémentaire.
Les chercheurs de l'INRA-Rennes, Jean Yves Dourmad, Bernard Sève et Yves Henry, ont étudié la possibilité d'agir directement sur la quantité de déjections produites par une meilleure maîtrise de l'alimentation.



Photo : J. Chevalier.

En effet, les déjections correspondent à la fraction de l'aliment qui n'est pas fixée par l'animal. Dans le cas de l'azote (N) on trouve principalement deux fractions :
● la fraction azotée non digérée éliminée au niveau fécal; l'importance de cette fraction dépend essentiellement de la digestibilité des protéines du régime et donc des matières premières qui la constituent ;
● la fraction excrétée au niveau urinaire en grande partie sous la forme d'urée, issue de l'oxydation des acides aminés sanguins non utilisés pour la synthèse protéique; l'importance de cette fraction dépend de la bonne adéquation en quantité et en qualité de l'apport de proteines au potentiel de croissance de l'animal.

Si l'on veut intervenir par l'alimentation pour diminuer les rejets sous forme de nitrates, deux solutions sont possibles : réduire la fraction de l'N indigestible, rejeté dans les fèces, grâce à une meilleure connaissance de la digestibilité des protéines du régime et de la disponibilité des acides aminés ou réduire la fraction de l'N excrété dans l'urine grâce à une meilleure adéquation des apports aux besoins azotés des animaux suivant leur stade physiologique et les potentialités pour la croissance ou la reproduction.

Des travaux récents menés à l'INRA-Rennes, montrent que la maîtrise de l'alimentation des porcs permet de contribuer à la réduction des rejets azotés par les élevages porcins. Des mesures simples, comme l'adaptation de l'aliment au stade physiologique (croissance, reproduction, engraissement) sont efficaces. La réduction de la teneur en protéines du régime par l'incorporation d'acides aminés industriels peut également s'avérer très intéressante. Elle est techniquement envisageable, et d'ailleurs utilisée, puisque plusieurs acides aminés limitants sont actuellement fabriqués à l'échelle industrielle. Les coûts supplémentaires occasionnés par cette approche dépendent du prix relatif des sources de protéines par rapport aux acides aminés. De plus, la formulation des régimes en acides aminés disponibles permettra de raisonner plus finement les apports. Mais dans ce domaine des études méthodologiques et systématiques sont encore nécessaires.

Il faut également souligner que l'amélioration de la productivité du porc, que ce soit par l'abaissement de l'indice de consommation (associé à une stimulation de la production de viande maigre) ou par l'augmentation de la productivité numérique des truies, contribue à diminuer l'importance des rejets d'azote par porc produit.

Une meilleure adéquation des apports alimentaires aux besoins

Les besoins nutritionnels des porcs évoluent en fonction du stade physiologique. En pratique, différentes "formules types" sont proposées par les fabricants d'aliment, correspondant à des phases particulières de la vie de l'animal. Pour le porc à l'engrais par exemple, on utilise généralement un aliment unique "croissance - finition" et pour la truie reproductrice un aliment unique "gestation - lactation". Ces formules "uniques" doivent assurer la couverture des besoins pour l'ensemble de la période et donc correspondre à la phase la plus exigeante : la phase initiale de la croissance pour le porc à l'engrais et la lactation pour la truie reproductrice. Ceci entraîne aux autres périodes un gaspillage de protéines consécutif à l'élimination de l'azote en excès par la voie urinaire.

Un meilleur équilibre des protéines du régime

Le profil des besoins en acides aminés indispensables du porc est très voisin de la composition en acides aminés des protéines fixées (le muscle chez le porc à l'engrais et le lait chez la truie en lactation). Les protéines utilisées dans l'alimentation pour couvrir ces besoins sont essentiellement d'origine végétale, céréales et tourteaux, et possèdent un profil de composition en acides aminés assez différent de celui des besoins. En améliorant l'équilibre en acides aminés du régime par l'incorporation d'acides aminés industriels, il est possible de couvrir les besoins nutritionnels de l'animal tout en limitant la teneur en protéines de la ration. Ceci s'accompagne d'une diminution importante des rejets azotés. Par exemple, on diminue de 18 % les rejets en passant d'un régime de 17 % de protéines à un régime à 14 % rééquilibré en acides aminés.


Porcs corses.
Photo : J. Gruaud.

Une meilleure connaissance de la disponibilité des acides aminés

Jusqu'à présent, les besoins des porcs en acides aminés ont été généralement exprimés en acides aminés totaux, alors que l'on sait que leur disponibilité varie en fonction des sources végétales ou des traitements technologiques appliqués à chaque matière première. Cette connaissance insuffisante des matières premières conduit à prendre des marges de sécurité en augmentant l'estimation des besoins en protéines des animaux.

Les travaux en cours à l'INRA et dans d'autres organismes français ou étrangers devraient permettre à moyen terme de raisonner les besoins en acides aminés disponibles ou digestibles et ainsi de réduire les marges de sécurité. Pour le moment il est cependant difficile de quantifier les conséquences sur les rejets azotés.

L'amélioration des performances de croissance

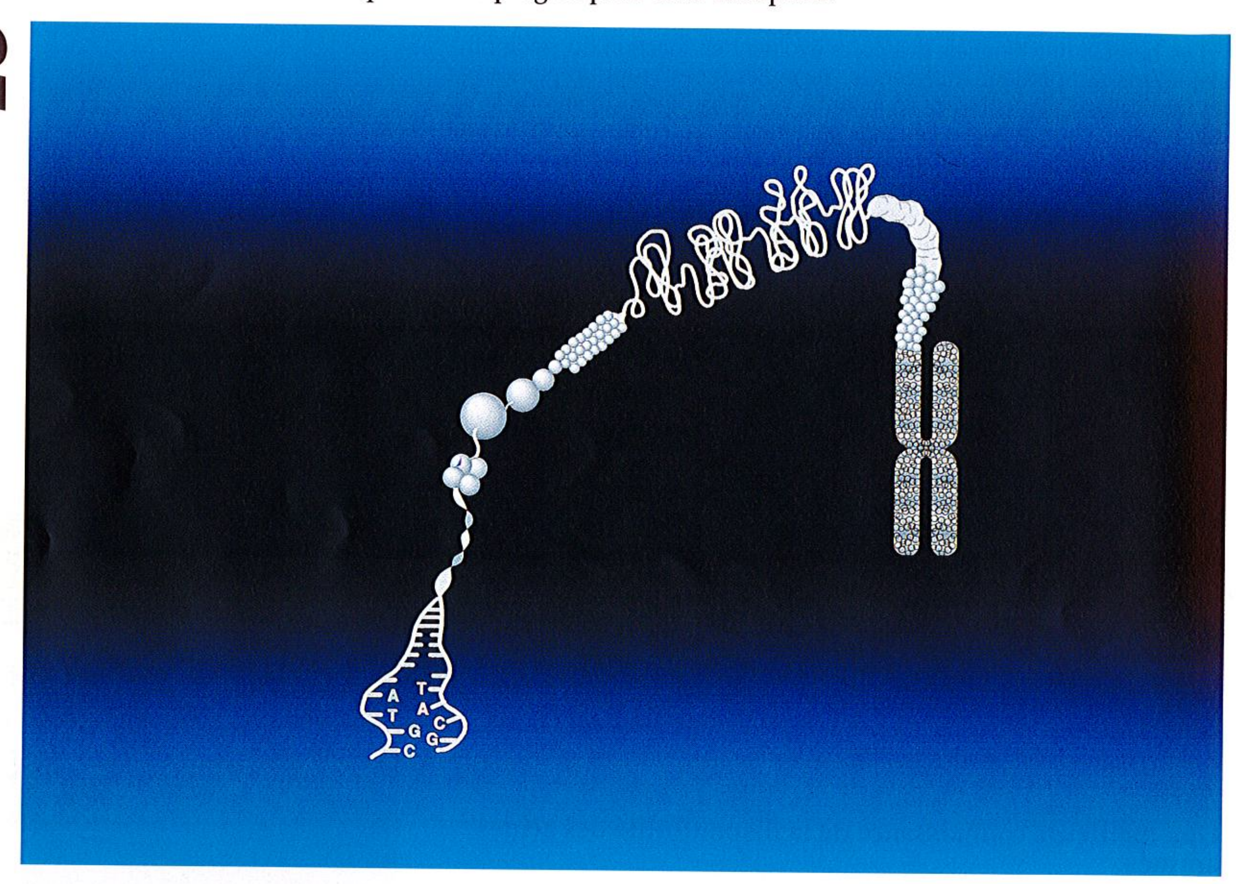
La quantité d'azote rejetée par unité de gain de poids varie, chez le porc en croissance, de façon considérable en fonction des performances de croissance, en particulier selon l'indice de consommation.

D'une façon plus particulière, l'utilisation de la somatotropine porcine (PST) offre dans ce domaine des perspectives intéressantes. On peut estimer (d'après Bonneau et al (1989) que la réduction du rejet azoté serait de 30 % pour la période de finition soit environ 20 % sur l'ensemble de la période d'engraissement. Presse informations INRA n° 136 - novembre 1989.

Le Point

La cytogénétique

Établir la "carte des gènes", étudier les anomalies des gènes et des chromosomes sont des thèmes importants de la cytogénétique. Chez l'homme, celle-ci étudie notamment les anomalies chromosomiques et les phénomènes d'avortements spontanés dus à ces anomalies, permettant ainsi un diagnostic prénatal. Elle concerne aussi le cancer ou les maladies d'origine génétique, l'hémophilie, la mucovicidose,... Chez l'animal, ces anomalies ont en particulier de graves conséquences sur la fertilité et la prolificité et peuvent être rapidement et insidieusement disséminées par l'insémination artificielle. Des techniques d'analyse de plus en plus fines permettant d'identifier des gènes sur des chromosomes sont un facteur important de progrès pour cette discipline.



De la double hélice de l'ADN au chromosome.
Image Gérard Paillard, réalisation DIAP.

Les quelque 50 000 à 100 000 gènes qui constituent le trésor de l'hérédité humaine sont localisés sur 46 chromosomes. Chaque chromosome est constitué principalement d'une longue chaîne d'ADN, associée à une grande variété de protéines. Les trois milliards et demi d'éléments (paires de bases) qui écrivent l'alphabet de la vie, tout au long de nos chromosomes, rempliraient 20 livres d'environ 200 000 pages chacun.

Le nombre de chromosomes est toujours le même pour une espèce donnée, mais il peut être très variable d'une espèce à autre. Il peut y avoir 8 chromosomes chez la Drosophyle ou un millier chez certaines espèces d'insectes. Pour les mammifères, sur les 3 000 espèces étudiées, leur nombre se situe entre 46 et 48.

Chez l'homme

Les caractéristiques normales des chromosomes (nombre, structure) et leurs variations, ainsi que les gènes qu'ils contiennent constituent l'objet d'étude d'une branche relativement récente de la génétique, appelé cytogénétique. Celle-ci débute chez l'homme en 1959 avec la découverte de la trisomie[1] du chromosome 21 reconnue responsable de l'une des formes les plus répandues d'arriération mentale jusqu'alors dénommée "mongolisme" ou "maladie de Down".

[1] Trisomie : présence du chromosome 21 en 3 exemplaires au lieu de 2.

[2] Prélevés soit dans le liquide amniotique soit sur les villosités du placenta (produit par l'embryon) ou par ponction de sang foetal dans le cordon ombilical ; la méthode des villosités plus récente et plus rapide est plus sûre.

[3] Caryotype : ensemble des chromosomes d'une seule cellule rangés par paire selon leur taille et leur forme.

[4] Sondes moléculaires : ce sont des séquences d'ADN marquées avec un isotope radioactif qui reconnaissent la séquence complémentaire sur le chromosome concerné.

Réplication normale d'un chromosome

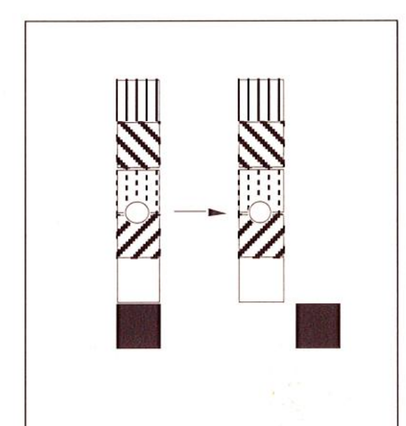


La découverte de cette première anomalie portant sur le nombre de chromosomes a été suivie de celle des anomalies de structure telles les inversions, les délétions ou les translocations.

Chez l'homme, la fréquence des anomalies chromosomiques à la phase de la conception se situerait aux environs de 20 % ; de 5 % pour les morts-nés et de 0,75 % chez les nouveaux nés.

Anomalies chromosomiques et avortements spontanés

Les anomalies chromosomiques sont responsables , chez l'homme d'environ 50 % des avortements précoces à 10 semaines après la fécondation. La fréquence de telles anomalies est encore plus élevée, environ 75 %, dans les cas où le développement de l'oeuf s'arrête très tôt, 2 à 3 semaines après la fécondation. Ces avortements spontanés sont dûs à un défaut chromosomique de l'un des gamètes, qui entraîne l'arrêt du développement de l'embryon et son expulsion après une période de rétention prolongée in utéro. Le relais hormonal placentaire ne se fait pas du fait de la mort de l'embryon et le taux des sécrétions hormonales de l'ovaire n'est plus suffisant pour assurer le maintien de la grossesse.

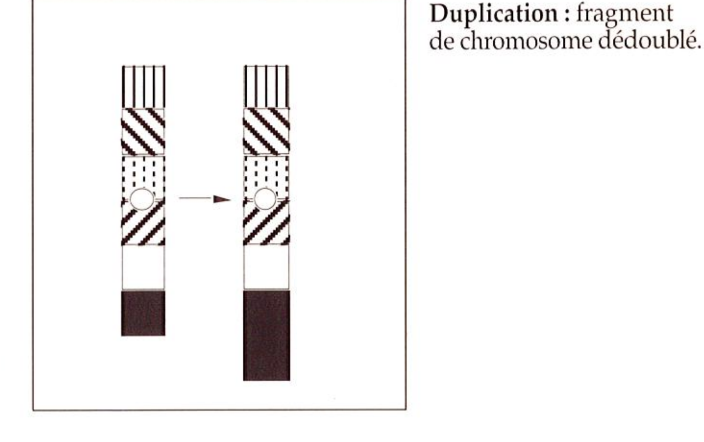


Délétion : fragment de chromosome cassé et perdu.

Depuis une quinzaine d'années, un diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques a été mis en place pour les groupes à risques : géniteurs porteurs d'anomalies chromosomiques, mères de 38 ans et plus ou qui ont déjà eu un enfant avec anomalie chromosomique. Le diagnostic est fait sur des cellules embryonnaires[2]. Depuis quelques années, l'examen du caryotype[3] du foetus est complété par un examen échographique et des dosages d'hormones, dont les taux deviennent anormaux dans les grossesses avec foetus porteur d'une anomalie chromosomique.

Anomalies géniques et pathologies

Le diagnostic prénatal est également d'une importance considérable dans le dépistage de maladies génétiques, dues à l'altération d'un gène unique. On sait que près de 3.000 maladies génétiques ont été recensées chez l'homme, dont certaines, en raison de leur fréquence, posent un véritable problème de santé.



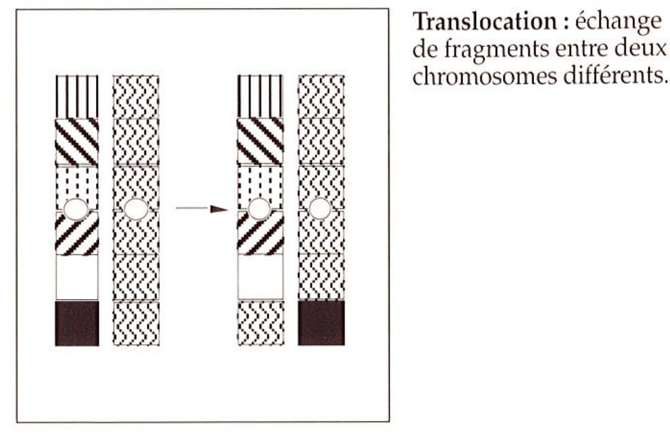
Duplication : fragment de chromosome dédoublé.

Pour quelques unes, telles la myopathie de Duchenne, l'hémophilie ou, toute récente découverte, la mucovicidose, le gène défectueux a été localisé sur les chromosomes et isolé. Par l'utilisation de techniques très sensibles, les sondes moléculaires d'ADN[4] contenant les séquences correspondant au gène, on peut déceler la présence du gène défectueux sur des cellules prélevées sur le foetus. Le diagnostic prénatal peut indiquer, dès les premiers mois de grossesse, si l'enfant à naître sera touché par la maladie.

Dans un avenir plus ou moins lointain, on peut envisager une thérapeutique génétique. Il s'agirait de réparer le défaut génétique en introduisant dans les cellules de l'embryon une copie du gène normal. Avant d'en arriver là, plusieurs obstacles techniques devraient être franchis ainsi que des problèmes d'éthique.

La cytogénétique et les gènes du cancer

L'amélioration des techniques de cytogénétique, en particulier l'obtention des chromosomes à un stade où il sont très allongés (pro-métaphasiques), a permis de localiser plusieurs dizaines d'oncogènes, ou gènes du cancer. Ces gènes se trouvent souvent sur un fragment de chromosome transloqué sur un autre dans une lignée tumorale, alors que le caryotype constitutionnel du malade est normal. La translocation du segment chromosomique porteur d'un oncogène serait alors une étape dans l'expression de ce gène et l'apparition de la maladie.



Translocation : échange de fragments entre deux chromosomes différents.
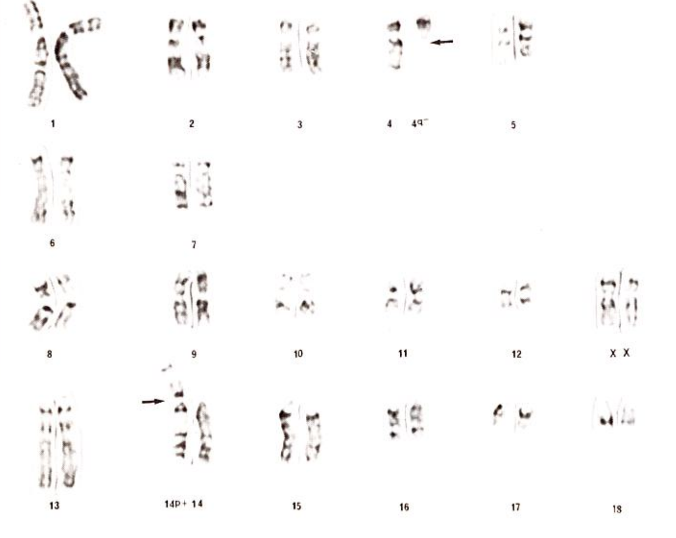
Bien que toutes les étapes du processus de cancérisation ne soient pas

Les lignées cellulaires

Les chromosomes ne sont visibles que pendant une période relativement courte du cycle de vie d'une cellule. Pour les surprendre, le cytogénéticien doit effectuer des cultures de cellules en milieu artificiel. Certains types de cellules, tel le lymphocyte, sont cultivés 2-3 jours jusqu'à la première division. D'autres types de cellules doivent être cultivés plusieurs semaines, voir plusieurs mois, sous la forme de "lignées cellulaires". Des cellules du derme ou d'organes internes (foie, poumon, rein) prélevées à l'abattage d'un animal, sont dissociées par un enzyme et mises en culture dans un milieu synthétique stérile. Elles perdent vite leur spécificité, se différencient, s'attachent à la paroi du flacon de culture et commencent à se diviser. Ces cultures cellulaires dites "primaires" se divisent in vitro un certain nombre de fois ,ensuite elles cessent de se diviser et meurent.

Mais infectées par un virus les cellules se "transforment". Elles deviennent capables de se multiplier indéfiniment *in vitro* ; injectées dans un organisme sain, elles provoquent l'apparition de tumeurs. L'une des lignées humaines les plus répandues de nos jours dans les laboratoires du monde entier s'appelle HeLa. Elle provient d'un carcinome du cervix d'une femme décédée en 1952. Son caryotype est complètement perturbé car il contient environ 80 chromosomes.

Caryotype d'une truie porteuse de la translocation 4/14 : le bras long du chromosome 4 est transloqué sur le chromosome 14.
Photo : Paul Popescu.



encore élucidées, on s'achemine, grâce, en particulier, aux dernières découvertes de la cytogénétique des tumeurs, vers une meilleure compréhension de son mécanisme génétique et moléculaire.

La carte génique

Elle consiste à localiser précisément chaque gène sur un chromosome. Le nombre de gènes localisés sur les chromosomes humains s'accroît beaucoup ces dernières années. Seules deux localisations chromosomiques, celle de deux enzymes, étaient connues en 1971 (IVème congrès de Génétique Humaine). Aujourd'hui, plus de 4.500 gènes humains sont localisés, dont un grand nombre d'une manière très précise, à l'aide des techniques de "bandes"[5].

Le marquage des chromosomes des cellules hybrides (nées de la fusion de deux cellules d'espèces différentes) a permis de passer de la détermination de la présence d'un gène sur un chromosome donné à sa localisation sur un segment précis de ce chromosome.

Plus récemment, l'utilisation de sondes moléculaires a permis de localiser de nombreux gènes par hybridation in situ avec des chromosomes métaphasiques. Les sondes moléculaires radioactives utilisées au début sont de plus en plus remplacées par des sondes dites "froides". En effet, la sonde marquée, non pas par un isotope radioactif, mais à l'aide de groupements chimiques fluorescents, se fixe de manière préférentielle sur la séquence correspondante du chromosome. Observée en lumière fluorescente, elle apparaît sous la forme de deux points jaunes sur les deux bras du chromosome qui est coloré, lui, en rouge. Cette technique est plus rapide et surtout beaucoup plus précise que l'hybridation avec des sondes radioactives.

[5] Depuis le milieu des années soixante dix, les techniques de "bandes" mises au point sur les chromosomes humains, ont été adaptées aux chromosomes des animaux domestiques. Elles produisent sur chaque paire de chromosomes un dessin constitué d'une succession de bandes claires et sombres, toujours le même pour un chromosome donné.

Chez les animaux domestiques

Les progrès techniques réalisés en cytogénétique humaine ont été progressivement appliqués aux animaux et en particulier aux espèces d'élevage. Pour les animaux domestiques, l'année 1964 a été décisive avec la découverte des premières anomalies chromosomiques, la "translocation Robertsonienne 1/29[6]" chez les bovins et la translocation réciproque chez le porc.

La découverte ultérieure de leurs conséquences néfastes sur la fertilité et la prolificité des animaux porteurs a éveillé l'intérêt des chercheurs pour la cytogénétique des animaux domestiques.

[6] Elle implique les chromosomes 1 et 29 et a été découverte par Robertson.

Le caryotype normal des espèces domestiques

Les principales espèces domestiques, à l'exception du porc, ont des caryotypes très difficiles à étudier, car le nombre de leurs chromosomes est très élevé : 64 chez le cheval, 60 chez la vache et la chèvre ; de plus, leur morphologie est très semblable.

Les techniques de coloration classiques utilisées pendant la première décennie, donnaient une image uniforme des chromosomes, sans aucun signe distinctif pour un chromosome donné. Seule la taille des chromosomes était prise en considération pour apparier les 2 homologues et les ranger dans une série décroissante divisée arbitrairement en plusieurs rangées. Le marquage chromosomique par la technique des bandes permet de reconnaître les deux homologues de chaque paire et d'identifier les anomalies du nombre ou de la structure des chromosomes.

En 1976, lors de la "Conférence de Reading", un caryotype en bandes standard a été proposé pour chaque espèce d'élevage. En mai 1989, nous avons organisé à Jouy, la IIème conférence internationale de



Laboratoire de Cytogénétique de Jouy-en-Josas.
Photo : Gérard Paillard.

Standardisation des caryotypes des espèces domestiques. Pendant une semaine, une trentaine de cytogénéticiens venus de 12 pays d'Europe, d'Amérique du Nord, du Sud et d'Australie, ont défini des caryotypes "standard" obtenus par différentes techniques de marquage, pour les principales espèces d'élevage. Ces caryotypes standard seront utilisés dans l'avenir par l'ensemble des cytogénéticiens oeuvrant sur les animaux d'élevage,dans le monde entier, comme modèles pour la description des anomalies et pour la carte génique.

Anomalies chromosomiques et conséquences zootechniques

La recherche des anomalies chromosomiques et, en particulier la translocation 1/29 chez les taureaux I.A (utilisés pour l'insémination artificielle), a permis d'étudier de grandes populations animales. Ainsi, les bovins, avec quelque 25.000 animaux examinés, sont probablement l'espèce de mammifères la plus étudiée, après la souris. Le laboratoire de cytogénétique de Jouy a commencé dès 1971 avec la collaboration de l'UNCEIA, l'étude systématique du caryotype des taureaux I.A. Plus de 6.000 taureaux appartenant à une vingtaine de races y ont été examinés à ce jour. La découverte de la translocation 1/29 dans plusieurs races françaises telles la Charolaise, la Limousine ou la Blonde d'Aquitaine, a amené le ministère de l'Agriculture à adopter en 1986 une nouvelle réglementation concernant cette anomalie interdisant en particulier l'agrément des taureaux qui en sont porteurs et leur mise en contrôle sur la descendance.

Les conséquences économiques des anomalies chromosomiques : l'exemple du porc

Le caryotype du porc domestique est beaucoup plus facile à étudier que ceux des bovins ou de la chèvre. Il est constitué de 38 chromosomes qui ont une morphologie différente les uns des autres ; ce qui permet de les classer en plusieurs groupes.

L'anomalie la plus fréquente chez le porc est la translocation à la suite

[7] Caractères extérieurs visibles.

d'une cassure d'un segment de chromosome sur un autre. L'animal porteur a un phénotype[7] normal mais il engendre des portées réduites d'environ 50 %.

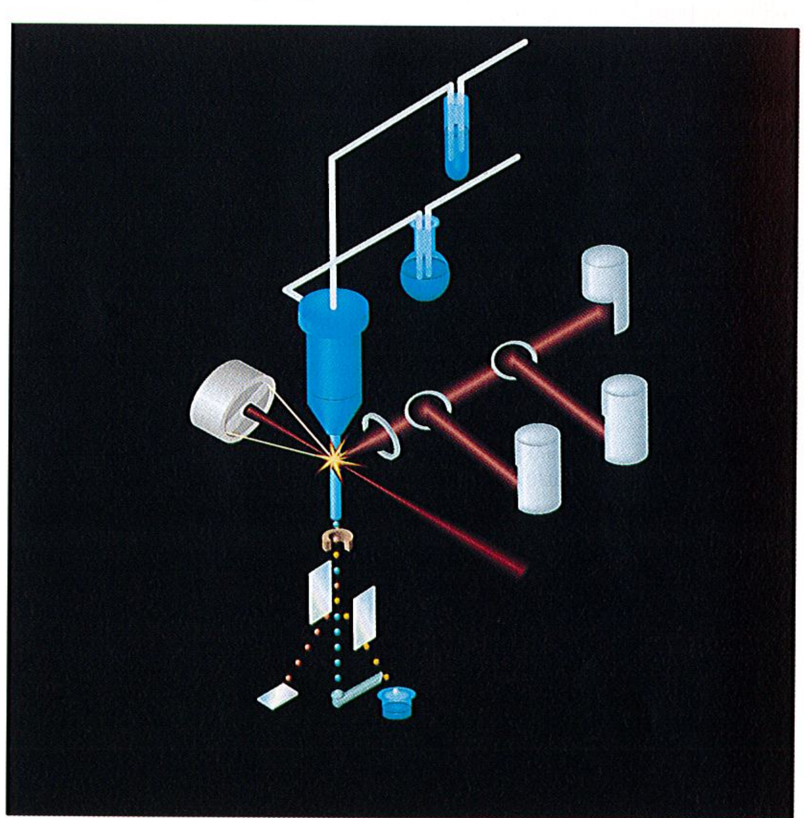
Le dépistage de ces anomalies en France est facilité par le Programme National de Gestion Technique des Troupeaux de truies. Ce programme mis en place par les généticiens de l'INRA et l'Institut Technique du Porc, inventorie environ 60 % des portées nées en France et classe les verrats selon la taille des portées qu'ils produisent. On étudie à Jouy, depuis une douzaine d'années tous les verrats hypoprolifiques révélés par ce programme (qui produisent 8 porcelets ou moins, sur un minimum de 6 portées). Plus de la moitié de ces verrats sont porteurs d'une translocation chromosomique. L'application d'un modèle de simulation technico-économique "Porsim" mis au point par l'ITP, montre que le revenu d'un éleveur de 42 truies utilisant un verrat porteur d'une translocation qui réduit la taille des portées de 50 %, peut subir des pertes considérables. Ainsi, selon le type d'élevage "naisseur" ou "naisseur engraisseur" son revenu est réduit de 32.000 F ou 48.000 F respectivement (soit 57 et 48 % du revenu normal).

Dix translocations différentes ont été découvertes à Jouy chez les verrats hypoprolifiques, dont certaines apparaissent dans des élevages très éloignés géographiquement.

La carte génique

L'état actuel de la carte génique chez les animaux d'élevage n'est pas très avancé. Chez le cheval et la chèvre, un seul gène a été localisé jusqu'à ce jour : le système majeur d'histocompatibilité (ELA) chez le cheval et la B globine chez la chèvre.

Chez le porc, une quinzaine de gènes ont été localisés sur des chromosomes, dont ceux qui régissent le système majeur d'histocompatibilité (SLA) et des enzymes. Chez les bovins, on connaît actuellement une trentaine de groupes de liaison et une cinquantaine de gènes, en particulier des enzymes, ont été localisés. A peu près le même nombre de gènes sont localisés chez le lapin et 17 groupes de liaison identifiés.



Trieur de chromosomes. Image Gérard Paillard, réalisation DIAP.

Le tri des chromosomes

Le principe du tri des chromosomes repose sur une technologie appelée cytométrie en flux. Il s'agit d'un flux liquide constitué de chromosomes colorés d'un fluorochrome. Les chromosomes vont passer, un par un, au rythme d'environ 2000 par seconde, à travers un faisceau laser. Pendant ce temps très court, (5 millionième de seconde) des détecteurs très sensibles mesurent la lumière d'excitation produite par chaque chromosome, qui est proportionnelle à sa taille. Le flux liquide contenant les chromosomes est agité par un quartz piezzo électrique, après le passage dans le faisceau laser et fragmenté en microgouttelettes. Chaque chromosome se retrouvera enfermé dans une microgouttelette. Les microgouttelettes contenant le chromosome que l'on veut trier recevront une charge électrique et seront déviées entre les plaques d'un condensateur. Elles se retrouveront dans un tube à part séparées des autres.

Dans une première étape on obtient un "caryotype en flux" sous la forme d'un histogramme sur lequel figure en abscisse l'amplitude du niveau de fluorescence et en ordonnée le nombre de chromosomes qui ont un signal de même amplitude c'est-à-dire qu'ils ont des tailles voisines ; ce qui ne permet pas de les identifier. Par contre, les anomalies chromosomiques structurales ou numériques, sont alors très utiles pour la reconnaissance individuelle de chromosomes En effet, en raison de l'anomalie, la taille du chromosome remanié se trouve modifiée. De ce fait, le pic de fluorescence qui contient le chromosome remanié sera modifié ou un pic nouveau apparaîtra. L'utilisation de plusieurs "marqueurs chromosomiques" permettra ainsi d'individualiser les chromosomes contenus dans différents pics et ensuite de les trier.

L'INRA s'est doté, en 1986 d'un trieur de cellules et de chromosomes au centre de Tours-Nouzilly. En collaboration avec J. Aycardi et F. Blaise nous avons déjà obtenu des caryotypes en flux de porcs normaux et d'animaux porteurs des différentes translocations réciproques. Nous serons bientôt en mesure de trier certains chromosomes du porc identifiés à l'aide de ces marqueurs.

L'apport de la cytogénétique aux biotechnologies

La cytogénétique des animaux d'élevage s'est beaucoup développée ces 20 dernières années. Les chromosomes de toutes les espèces d'élevage sont désormais bien connus, identifiables par différentes techniques de marquage et leurs caryotypes standardisés.

Pour chacune des principales espèces domestiques, on connaît une longue liste d'anomalies chromosomiques. Leurs conséquences sur la mortalité embryonnaire, la fertilité et la prolificité sont maintenant reconnues et pour certaines d'entre elles, des programmes de dépistage systématique et d'éradication ont été mis en place.

La priorité absolue du cytogénéticien pour la dernière décennie de notre siècle, est la connaissance, au sens large, du génome des animaux d'élevage et l'accélération de l'établissement de leur carte génique. A la localisation physique précise de certains gènes majeurs, très importants pour des caractères zootechniques, devrait s'ajouter la localisation de certains marqueurs génétiques polymorphes dispersés sur l'ensemble des chromosomes. Ainsi, le marqueur RFLPs (restriction fragment lenght polymorphisms) et les séquences VNRT (Very Numerous Tandem Repeat) étant dispersés sur tous les chromosomes d'une espèce peuvent baliser la totalité de leur génome, constituant ainsi des repères sur l' ensemble des chromosomes.

Le cytogénéticien qui maîtrise parfaitement les techniques de marquage des chromosomes pourra utiliser les sondes produites par le généticien moléculaire pour la localisation physique des gènes sur les chromosomes. Il pourra aussi fournir à la génétique moléculaire des chromosomes triés et identifiés qui serviront à la constitution des banques d'ADN d'un chromosome connu. Chez le porc par exemple, des banques d'ADN du chromosome 1, porteur des gènes de l'interferon α ou le 6, porteur des gènes Hal (responsables du syndrome d'hyperthermie maligne) auraient un intérêt majeur.

Les anomalies chromosomiques, telles les translocations Robertsoniennes chez les bovins ou les translocations réciproques chez le porc, découvertes au fil des ans au laboratoire de cytogénétique de Jouy, revêtent aujourd'hui une importance insoupçonnée au départ. En effet, ces marqueurs chromosomiques constituent de remarquables outils pour établir la carte génique et faire le tri des chromosomes. Le dosage génique ou les études familiales chez des sujets porteurs de remaniements chromosomiques peuvent permettre la localisation de gènes. Pour le tri, les anomalies de structure, comme les translocations, permettent d'identifier chaque chromosome individuellement à l'aide d'une technique de pointe, la cytométrie en flux (voir en annexe , "le tri des chromosomes").

La cytogénétique pourra également apporter sa contribution dans les travaux de transgenèse. Par hybridation in situ sur des chromosomes des animaux transgéniques, l'on cherchera à identifier le site d'intégration du gène réintroduit. On saura ainsi si l'intégration se fait à un site précis ou au hasard et on pourra suivre la transmission du gène réintroduit dans la descendance de l'animal transgénique. On pourra probablement mieux comprendre la relation entre le site d'intégration et l'activité du gène réintroduit.

Dans le futur, la cytogénétique des animaux domestiques, qui est à peine majeure, contribuera à améliorer notre stratégie de sélection et participera avec les autres branches de la génétique, aux progrès des biotechnologies.



Chromosomes de taureau hybridés avec une sonde moléculaire mise au point à l'INRA, spécifique du sexe mâle. (La flèche montre le chromosome Y marqué par la sonde).

Paul Popescu
Laboratoire de cytogénétique, Jouy

Pour en savoir plus :
Paul C. Popescu : "Cytogénétique des mammifères d'élevage" INRA, 1989, 114 p. 110 F.

Histoire et Recherche

Le miel

L'histoire du miel se confond avec celle de l'humanité. Il fut sans doute l'un des premiers aliments utilisés par l'homme. La "cueillette" des essaims sauvages a inspiré les artistes de la Préhistoire. Puis très vite, avec la naissance des religions, l'abeille et le miel, ont été sacralisés. La mythologie consacre alors l'aliment, mais plus encore le médicament, comme offrande rituelle. Depuis toujours, le miel accompagne l'homme de la naissance à la mort. D'où vient le miel ? Que se passe-t-il entre la fleur et l'abeille ?

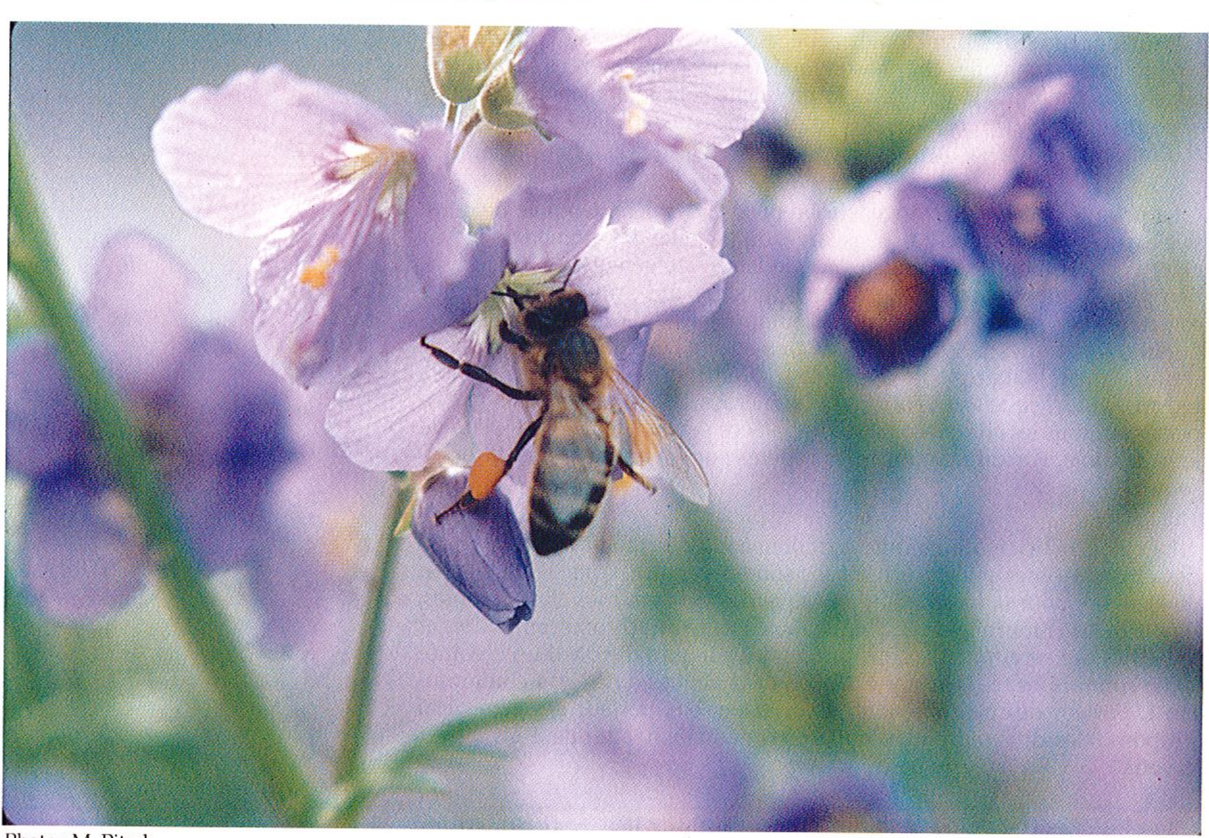


Photo : M. Pitsch.

Depuis la Préhistoire et dans toutes les civilisations anciennes

Des peintures rupestres découvertes dans des cavités naturelles d'Europe et d'Afrique illustrant la chasse à l'essaim sauvage, témoignent de cette activité vivrière de la préhistoire. Cette apiculture de "cueillette", très longtemps pratiquée dans l'Antiquité et au Moyen-Âge, l'est encore de nos jours en certaines régions d'Afrique ou de l'Inde : au Népal ou chez les Pygmées, subsiste cette tradition des chasseurs de miel.

Pour toutes les civilisations antiques, l'abeille était un symbole divin et le miel, sacré. Les poètes, les savants et les philosophes, grecs et romains, le disaient issu d'une manne céleste, "pluie des étoiles" pour les uns, "rosées matinales" pour les autres. L'aliment était donc mythique et présidait à toutes sortes de rites, de traditions, de coutumes religieuses. On magnifiait aussi ses innombrables vertus, médicinales, cosmétiques ou conservatrices. Il soulageait les maux du corps mais aussi purifiait l'âme.

"Là où il y a du miel, les ours s'invitent"

Les pharaons de Haute et de Basse Égypte vouaient un véritable culte à l'abeille et au miel. La consommation de miel était, paraît-il, phénoménale à la cour du roi Ramsès III. Les "chasseurs-cueilleurs" de miels, appelés les "bity", formaient un corps important, tous attachés au service royal. Ils organisaient des expéditions régulières à la recherche du précieux butin. Dès cette époque, un matériel apicole rudimentaire fait son apparition avec notamment l'exploitation des premiers essaims nichés dans des troncs et l'usage d'un enfumoir destiné à calmer les abeilles que l'on venait piller.

Les grecs attribuaient au miel de nombreuses vertus, dont celle de ren-

forcer l'acuité visuelle. Hippocrate, le père de la médecine, prescrivait la consommation régulière de miel qui entretient la jeunesse et prolonge la vie. Le miel était aussi en Grèce, l'emblème de la douceur et de l'éloquence que symbolisa Platon. L'abeille du Mont Hymette et son miel de thym fameux inspirèrent le poète Pindare. Le "Kyphi", somptueux et légendaire parfum des belles hellènes, dont la composition nous est révélée tour à tour par Plutarque, Démocrite et Dioscoride était toujours à base de miel. Chez les romains, Virgile immortalisa le miel comme le "présent céleste" et le grand Horace vanta les vertus du "Trésor jaune des abeilles" dans son "ode à Bacchus". Lorsqu'un hôte de marque était accueilli dans une demeure romaine, on lui offrait du miel frais. Le présent était destiné à préserver la santé de l'invité et à lui assurer longue vie. Quand les armées de César partaient en campagne, les ruches suivaient avec l'intendance ; ainsi les soldats conquérants disposaient toujours de leur ration de miel fraîchement cueilli. L'apiculture était au demeurant une industrie majeure de l'empire romain. Le miel servait fréquemment de monnaie d'échange. Les galères romaines ramenaient de leurs périples trans-méditerranéens des miels divers provenant notamment de leurs comptoirs languedociens. Le fameux "Miel de Narbonne", encore connu de nos jours et que les abeilles butinent sur le romarin, était déjà l'un des plus appréciés à Rome.



"Le goût du miel", par Michel Gonnet et Gabriel Vache Édition UNAF, 1985, 146p. Peinture rupestre dans la grotte de l'Araignée près de Valencia (Espagne) : cueillette d'un essaim sauvage.

L'usage du miel dans d'autres contrées de la vieille Europe remonte aussi fort loin. En Angleterre, par exemple, il existait un troc florissant dont le miel était l'une des référence les plus sûres et cela bien avant l'arrivée de l'envahisseur romain. Un vieil alcool saxon, très populaire, sans doute l'ancêtre de la bière, était élaboré à partir du miel. En Allemagne, l'usage alimentaire du miel était aussi une vieille tradition plusieurs siècles avant l'ère chrétienne. Des voyageurs phéniciens ont même décrit, dans des milieux villageois et populaires, des repas faits exclusivement de miel, de pain et de boissons miellées. Cela démontre l'abondance de la production. On payait en miel les taxes au Seigneur du Land. En France, le miel fut également un aliment de tradition au même titre que le pain et le lait. L'imposition sur les abeilles relevait d'une coutume médiévale ; ainsi les seigneurs locaux percevaient-ils des droit, dits "d'abeillage", sur les ruches exploitées ainsi que sur les essaims capturés sur leur terre. Dans tous les pays slaves, Russie, Pologne, Yougoslavie, le miel était l'une des bases importantes de l'alimentation. Ces traditions y sont demeurées vivaces et on l'utilise toujours beaucoup en cuisine, en pâtisserie, mélangé à différents ingrédients ainsi qu'en boisson alcoolisée.

Pour les Dieux de la Mythologie, dans les textes sacrés.

Tous les dieux de la mythologie étaient honorés par des offrandes, et il était rare que le miel n'y figura point. Les références sont également nombreuses dans tous les textes religieux. En Inde, le dieu Krishna était symbolisé par une abeille et son nom "Madhova" signifiait "né dans le miel". Dans le Rig Veda, le plus vieux des livres sacrés de l'Inde, on proclame les vertus divines du miel. En Grèce, on offrait aux dieux de l'Olympe un mélange de miel et de lait : l'ambrosia. Selon la légende, elle fut composée pour nourrir Zeus, le père des dieux et le roi des abeilles. Elle était également offerte à ses descendants, divinités grecques et latines : Cérès, Dionysos, Hécate, Jupiter, Apollon, Mercure, Aphrodite, Proserpine.

Le miel est fréquemment cité et loué dans la Bible. Moïse annonce ainsi "La Terre Promise, ce pays merveilleux où coulent à profusion le lait et le miel" dans l'Ancien Testament. On le retrouve chez Salomon : "Les lèvres de la fiancée sont douces comme le miel..." "mon fils mange le miel car il est bon et doux au palais...". Le commerce du miel était florissant chez les Hébreux. Ce noble aliment constituait le présent le plus raffiné qui soit et on l'offrait aux puissants en échange de leur protection. Dans les Évangiles, on retrouve aussi plusieurs références symboliques au miel. Ainsi, dans l'Évangile selon Saint-Luc, le Christ ressuscité apparut à deux de ses disciples sur le chemin d'Emmaüs. Il leur demanda : "Avez-vous quelque chose à manger ?". On lui offrit du "poisson grillé ainsi qu'un rayon de miel". Les musulmans enfin en ont toujours fait bon usage. Le prophète Mahomet commandait à ses fidèles de manger du miel. "Les drogues du



"Le goût du miel" (déjà cité) : Romains offrant du miel à Cérès, déesse de moissons (dessin Alphandery).

Qui produit du miel en France ?

Les apiculteurs bien sûr, mais ce n'est pas toujours une profession; souvent une passion.

Moins de 1500 professionnels de l'apiculture pratiquent et vivent de l'élevage des abeilles, de la production du miel ainsi que des quelques autres produits de la ruche et de la pollinisation des cultures. Ces gens possèdent moins de la moitié du cheptel recensé. La majorité des producteurs de miel sont des semi-professionnels et surtout des amateurs éclairés ; ils possèdent de 1 à 200 ruches chacun et sont sans doute une centaine de milliers dans l'hexagone.

Le nombre de ruches recencées sur le territoire tourne autour de 1.000 000. La réalité est sans doute supérieure car, d'une part ce cheptel est très mouvant et, d'autre part, les déclarations de ruches ne sont pas toujours faites correctement dans ce domaine d'exploitation très spontanée.

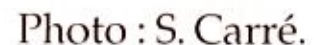
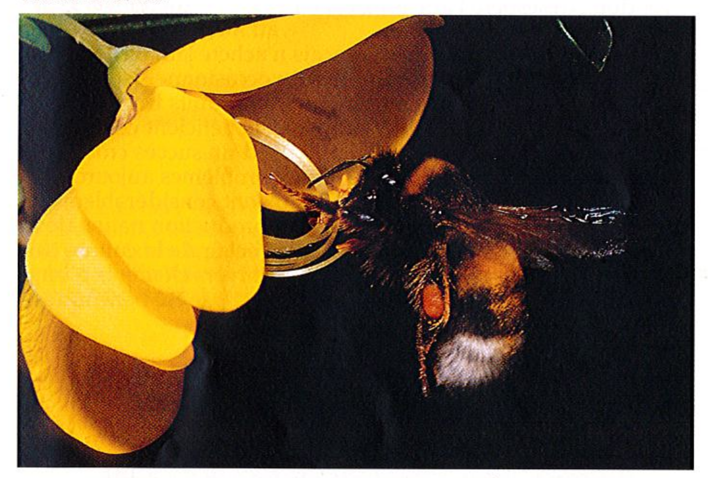
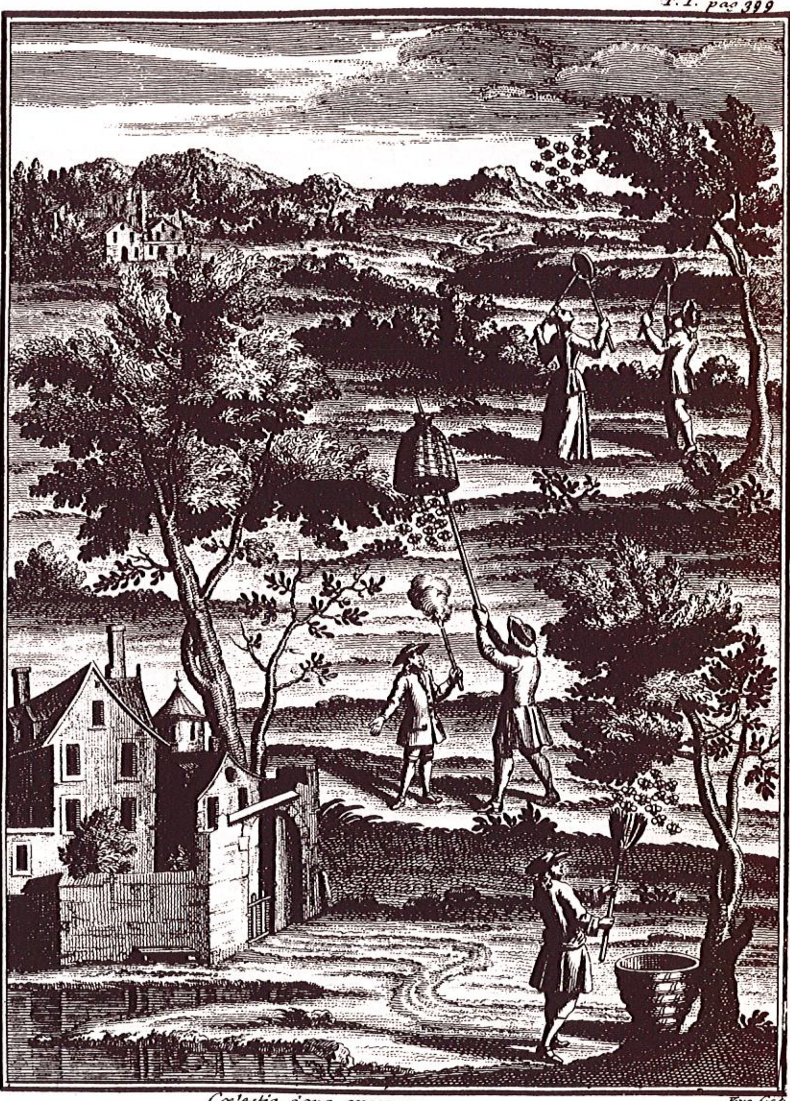


Photo : S. Carré.





A une heure cinq
du matin et plus
tard maintenant
trois heures moins
dix mes doigts

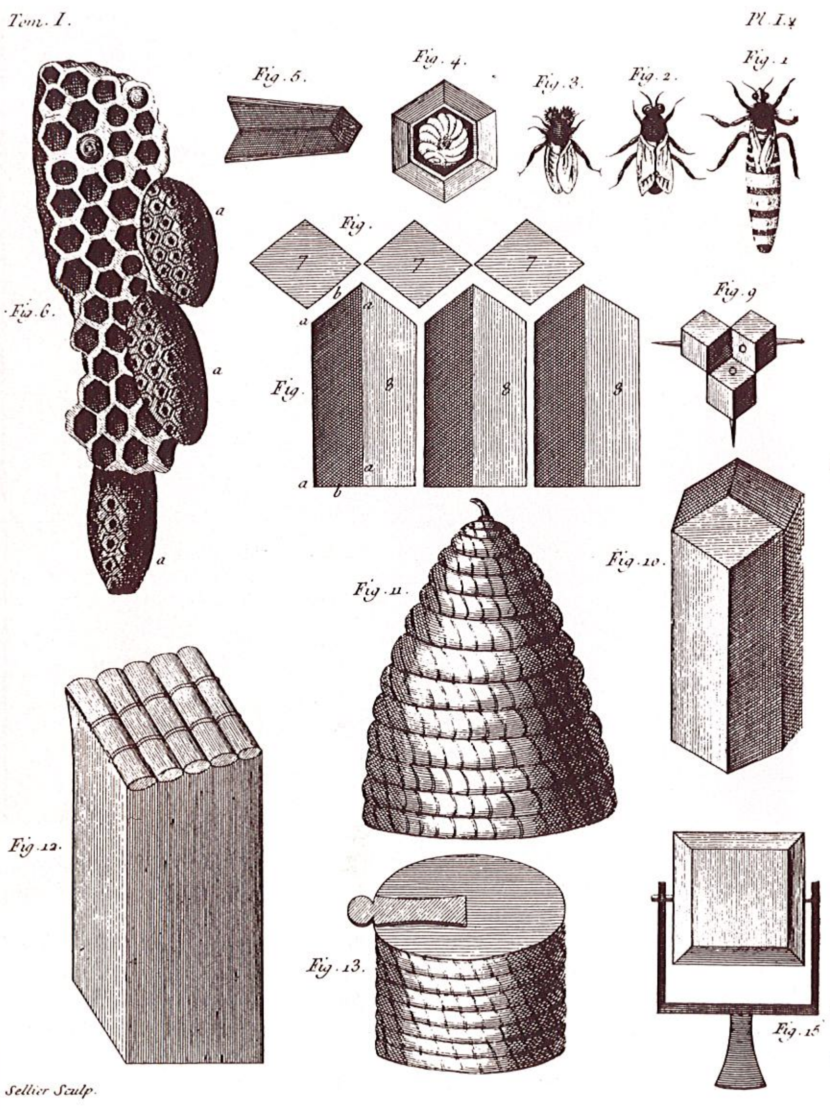
Sentaient encore
encore le pain
chaud le miel
et les jasmins

Picasso, 1935

mal. Aussi il fallut attendre le XIXème siècle pour voir s'épanouir l'industrie sucrière ; le miel fut alors définitivement supplanté. Précisons quand même à ce propos, que la consommation régulière et importante de "sucreries" est un phénomène contemporain qui s'est développé chez nous avec l'exploitation de la betterave et la fabrication du sucre déshydraté. Le miel pour sa part, a toujours été un aliment et un médicament mythique très recherché ; mais il fut rarement une denrée de consommation courante et populaire. La confection de boissons alcoolisées à partir du miel connut par contre un grand essor dans les pays nordiques et dans l'Europe médiévale. Aujourd'hui encore dans quelques pays d'Europe centrale, tels la Hongrie ou la Pologne, l'hydromel reste une boisson populaire. En France, par contre, la tradition de l'hydromel gaulois paraît avoir fait long feu, submergé sans doute par la civilisation du vin.

Dans cette seconde moitié du XXème siècle, la consommation du miel connaît une forte expansion et la clientèle devient plus populaire. Ce phénomène nouveau touche particulièrement les pays à hauts revenus. Les techniques modernes de conduite de ruchers, de production, de traitement et de conditionnement du miel ont abouti à des récoltes plus abondantes ainsi qu'à l'élaboration de produits de meilleure qualité, se conservant mieux. Le développement de cultures mellifères a aussi puissamment contribué à une forte élévation de la production de miel. Enfin, les circuits de vente modernes et diversifiés ont rendu l'aliment accessible à tous, à la ville aussi bien qu'à la campagne. Il y a quelques décennies seulement, on mangeait du miel lorsqu'on se rendait chez des amis ou un parent apiculteur. Aujourd'hui on le trouve en milieu urbain dans tous les commerces d'alimentation. Certes, il est souvent mal présenté sur des étagères peu accessibles ou noyé dans une masse de confitures, mais enfin on le vend à

Cours complet d'agriculture par l'abbé Rozier, 1781.



Le miel est le cantique
de l'amour,
la substance
de l'infini,
l'âme et le sang
plaintif des fleurs
Condensés à travers
un autre esprit.

Federico Garcia Lorca
("Cantique du miel").

une clientèle d'amateurs profanes appartenant à toutes les couches de la société. Notons quand même que, parmi les produits alimentaires, le miel est resté l'un des plus traditionnels. Plus d'un tiers de la production nationale se traite encore directement, sans intermédiaire, du petit producteur au consommateur.

De nos jours, l'usage du miel s'est progressivement banalisé et on l'utilise comme friandise, aliment diététique naturel ou aliment de l'effort. Cependant, il reste encore très largement un produit de tradition dont on se sert surtout pour sucrer les grogs et les tisanes en hiver.

Mais il est temps sans doute de répondre à quelques questions fondamentales. D'où vient le miel ? Quelle est l'origine de ce vieil et prestigieux aliment ? Que contient-il et quelles sont ses propriétés réelles ? Comment va-t-on le préparer pour le vendre et quelle est l'importance de la technologie moderne en la matière et le rôle qu'y a joué la recherche ? Comment peut-on le choisir et l'apprécier au mieux ?

D'où vient le miel ?

C'est Réaumur et Francis Hubert qui, au XVIIIème siècle apportèrent les premières explications scientifiques sur l'origine des sécrétions sucrées des végétaux et sur le comportement des abeilles en butinage. Élaboré par les abeilles à partir de sucres produits par des végétaux, le miel peut être de types différents : ceux issus de nectars et ceux issus de miellats.

Les nectars sont des solutions sucrées élaborées par certains végétaux.

La "Pollution du miel"

C'est un sujet délicat et sensible. Le miel est aujourd'hui la cible de nombreux détracteurs qui lui reprochent d'être pollué, par l'environnement d'une part, et surtout par les traitements divers pratiqués par les apiculteurs soucieux de protéger leur cheptel.

Le miel, en général, reste un aliment naturel parmi les plus purs. Peu de pollutions sont susceptibles de l'affecter gravement. Les insecticides et notamment les systémiques dangereux foudroient les abeilles parce qu'elles consomment une partie de leur butin avant d'en avoir fait du miel pour pouvoir effectuer le vol de retour vers la ruche. Les autres substances d'épandages ou poussières diverses affectent peu les nectars, protégés au fond de la corolle des fleurs et que l'abeille va prélever "in situ". S'agissant des pollutions radio-nucléaires, il n'a pas été observé d'augmentations importantes et significatives des teneurs en Cs 134 et 137 dans les mois qui ont suivi Tchernobyl et cela, sur un produit sensible comme le miel d'acacia, dont la récolte a été contemporaine de la catastrophe.

Tous les apiculteurs, c'est vrai, sont aujourd'hui contraints de traiter leurs ruches pour lutter contre l'acarien Varroa, véritable vampire de l'abeille. Après une période de flottement, la maîtrise de ce type de traitement est maintenant acquise[1]. Il n'a jamais été trouvé traces des substances incriminées dans les miels issus de ruches régulièrement traitées de la sorte.

[1] On utilise pour cela, à doses infinitésimales, des substances acaricides de contact réputées non toxiques pour l'homme. Il s'agit de produits non volatils, utilisés en imprégnation et fixés sur des rubans avec des pertes de charge en matière active pratiquement nulles. Les périodes de traitement se situent après les récoltes et avant les hivernages. (Voir "INRA mensuel" n°48, p.4).

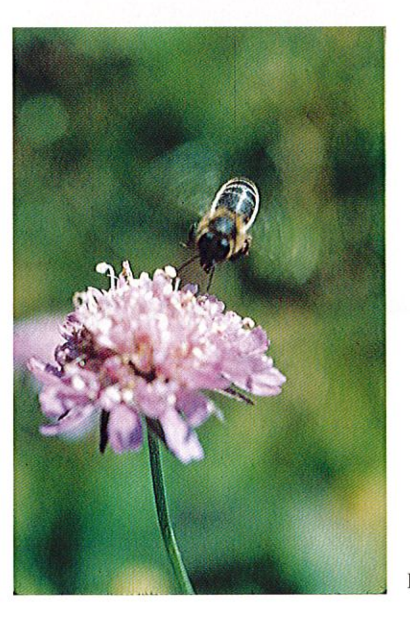


Photo : M.Pitsch

Les différentes variétés de miels français

Les différents types de miels proviennent d'essences végétales particulières, sans pour autant que l'on puisse toujours garantir absolument leur origine.

Parmi les plus connus de ces miels monofloraux :

● **le miel d'Acacia,** qui provient en fait du Robinier dit "faux acacia". Il donne un miel clair, limpide, demeurant stable à l'état liquide. Ce miel, parmi les plus recherchés, est très fin, suave; son arôme plutôt faible. Sa teneur en fructose est très élevée (40 à 45 %). On le récolte ici et là partout en France et on l'importe surtout de la Hongrie.

● **le miel des Lavandes,** butiné sur les lavandes et surtout le lavandin du sud-est de la France. Il est blanc ou doré selon l'origine, délicieusement parfumé et très aromatique. C'est une production phare de la Provence et le seul miel à bénéficier du soutien d'un label rouge national mis en place avec le concours de l'INRA.

● **le miel de Romarin,** très clair, à flaveur de végétal finement aromatique, est un autre miel du midi, le Languedoc-Roussillon. On l'appelait autrefois "Miel de Narbonne". Il est rare aujourd'hui, avec le recul des garrigues à romarin.

● **le miel de Rhododendron,** récolté dans les Pyrénées et en haute montagne, a la fausse réputation de miel toxique. Très clair, délicat, marqué au terroir et avec quelquefois beaucoup d'élégance, il est aussi assez rare.

● **les miels de Luzerne et de Sainfoin,** très clairs, délicats, pratiquement sans odeur, très faiblement mais très finement aromatiques. Devenus rares aujourd'hui, ils bénéficiaient autrefois de l'appellation générique de "miel du Gâtinais" parce qu'ils provenaient essentiellement de cette région. Actuellement, c'est plutôt un mélange à base de tournesol et de colza.

● **le miel de Trèfle,** est de couleur assez claire ; son odeur est herbacée et son arôme assez riche rappelle le caramel au lait. Difficile à sélectionner en France, il est importé surtout du Canada.

● **le miel de Thym,** autrefois "cueilli" sur les pentes du Mont Hymette, est un produit plutôt foncé, à flaveurs végétales assez fortes d'herbes aromatiques. Il est le plus souvent récolté mélangé à des productions mellifères voisines.

● **le miel de Tilleul,** peut être issu de nectars ou de miellats. Il est frais en bouche ; son odeur et son arôme puissants, sans délicatesse particulière, s'apparentent au menthol. Tous les tilleuls ne sont pas mellifères ; on le produit cependant partout çà et là.



Photo : Y. Bouchery.



Photo : J. Fresnaye.





Ces sécrétions proviennent des glandes nectarifères situées le plus souvent à la base de la corolle des fleurs. Ces sucres sont attractifs pour les pollinisateurs et tout particulièrement les abeilles.

Les miellats sont des exsudats particuliers. Ils ont pour origine un insecte parasite, dit piqueur-suceur, un puceron en général, qui se nourrit des matières azotées de la sève des végétaux et rejette un matériau sucré, prédigéré, que l'abeille prélève, ramène à la ruche et emmagasine. La plupart des sources nectarifères sont exploitées par les abeilles alors que quelques miellats seulement le sont de manière régulière.

Sucre de nectar ou sucre de miellat, l'abeille transforme ces glucides en les mélangeant à des sécrétions salivaires riches en enzymes favorisant ainsi l'hydrolyse des sucres complexes et la maturation du miel. Outre ces transformations et cet enrichissement biologique essentiel, l'abeille concentre sa précieuse récolte en la transportant de cellule en cellule et en la ventilant jusqu'à maturité complète. Elle confectionne ensuite un opercule de cire pour couvrir l'alvéole et protéger le butin. L'apiculteur peut alors intervenir et procéder au ramassage des "brèches" remplies de miel.

Composition du miel

Le miel dans la ruche est toujours liquide puis le plus souvent, il va se figer et se solidifier assez rapidement. Il est très riche en sucres simples et tout particulièrement en fructose et en glucose. C'est le glucose, généralement à l'état de sursaturation dans le mélange liquide, qui provoque la cristallisation et la prise en masse progressive du milieu. Le phénomène est naturel mais souvent mal perçu par le consommateur profane qui peut y voir quelques manipulations frauduleuses de la part de l'apiculteur ou du commerçant. La structure cristalline est pourtant un état de stabilité physique vrai pour la plupart des miels. Outre ces sucres simples qui représentent en moyenne 70 à 80 % de la masse totale du produit (15 à 20 % étant de l'eau), on y trouve quelques sucres plus complexes, des acides organiques, des acides aminés, des sels minéraux, des vitamines, des enzymes, des polyphénols (pigments, flavones) et quantités d'arômes volatils divers qui donnent son originalité à chaque miel. Des grains de pollens microscopiques restent en suspension dans le milieu sucré ; ils constituent des "marqueurs"; importants de l'origine botanique et même géographique des miels.

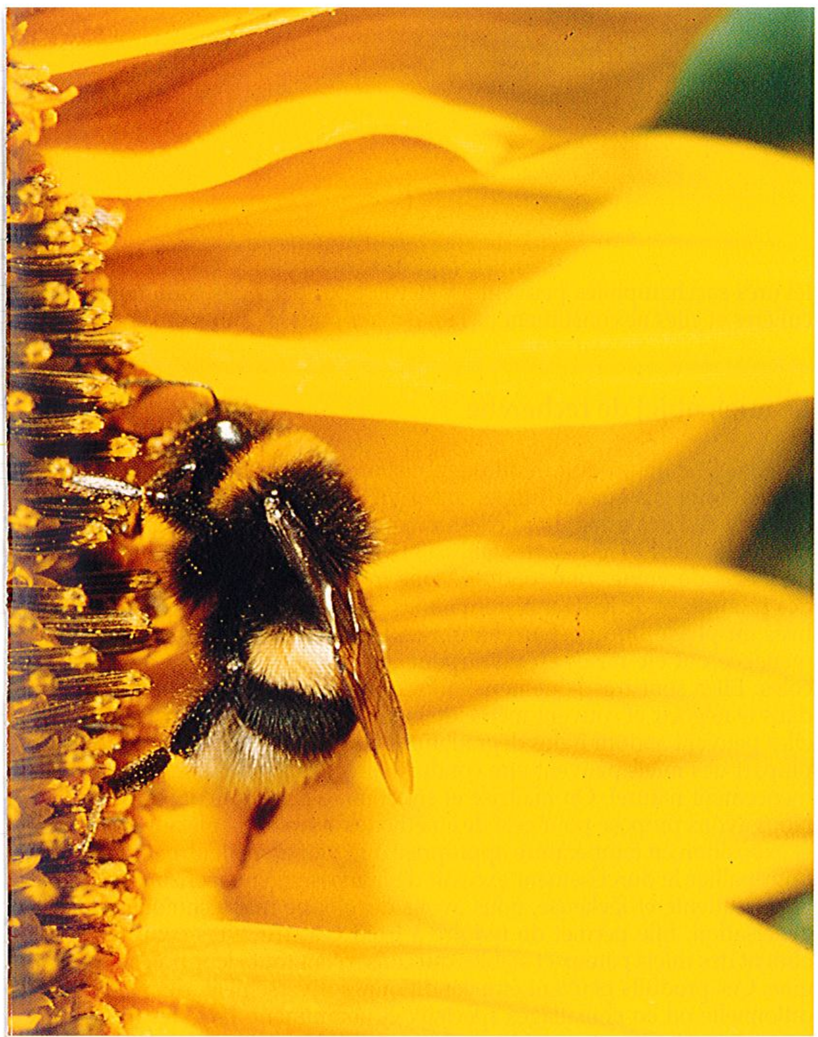


Photo : S. Carré.

Le miel aliment

Le miel est par excellence un aliment de l'effort ; on peut aisément le recommander aux sportifs et plus particulièrement aux nombreux sédentaires adeptes de la dépense énergétique occasionnelle. Le glucose, qui diffuse très vite dans le sang favorise ces activités, et le fructose, assimilé plus lentement, protègent l'organisme de trop brusques ruptures de rythmes. Ce fructose, dominant dans presque tous les miels et qui constitue l'une des grandes originalités du produit, a des propriétés lénitives sur les muqueuses irritées ; c'est un laxatif doux et un bon régulateur des fonctions intestinales. Le miel est un aliment naturel et, nous venons de le voir,, fort complexe ; en plus des sucres, il contient "un petit peu de tout". C'est la quintessence végétale, mais l'abeille y apporte aussi son empreinte par des substances extraites de son propre corps qui enrichissent et modifient aussi sensiblement le miel. Ses vertus para-médicales que l'on magnifiait autrefois, sont beaucoup moins évidentes que ses qualités d'aliment naturel biodynamique. Le miel est un antiseptique par sa forte concentration en sucres mais aussi par la présence d'enzymes favorisant l'accumulation de péroxyde d'hydrogène. Selon certaines expériences cliniques sérieuses, les sels minéraux contenus dans le miel sont très bien utilisés par l'organisme. Enfin, la question de diététique alimentaire importante qui préoccupe de nombreux amateurs qui l'aiment mais pourtant en consomment très peu : le miel fait-il grossir ? Cela n'est pas évident si on le consomme raisonnablement et surtout sans accompagnement excessif de féculents ou de lipides. On peut même, avec le miel, rechercher un effet contraire d'usure des réserves lipidiques si on le consomme loin des repas et que l'on utilise le pic énergétique dégagé pour s'adonner à quelques exercices physiques propres à éliminer un excès d'embonpoint.

Les contre-indications à l'usage alimentaire du miel sont rares. On signale quelques cas, rarissimes, d'allergies certainement dues aux pollens qu'il contient. Pour les diabétiques, le miel doit évidemment être rationné et dosé à l'égal du sucre. On peut quand même proposer à ces malades les miels les plus riches en fructose qui semblent mieux tolérés. Enfin, le miel n'étant jamais stérile, on déconseillera son utilisation aux très jeunes enfants et particulièrement aux sujets immuno-déficitaires. Le miel peut contenir quelques bactéries, généralement non pathogènes. Aucune prolifération microbienne n'est toutefois possible dans ce milieu; seules des

- **le miel de Châtaignier,** comme le tilleul, est souvent accompagné de miellats. Son odeur est forte. Richement aromatique, puissant, persistant, tannique, il rappelle quelquefois même la pomme blète (éthanal). Il ravit les amateurs de miels forts. On le récolte surtout dans le Massif Central, en Sologne, en Corse et partout où les populations de châtaigniers sont denses.

- **le miel des Bruyères,** on en trouve plusieurs, provenant d'espèces différentes, mais avec en commun et à des degrés divers, richesse, puissance et persistance aromatique. On le récolte notamment sur la bruyère blanche au printemps, la bruyère cendrée en été et surtout la bruyère "callune" des landes humides dans le Massif Central en fin d'été, et dans le Sud Ouest à l'automne. Ce dernier miel, l'un des plus cotés sur le marché, est essentiellement destiné à l'exportation vers l'Allemagne,

- **le miel des Sapins,** est toujours en fait un miellat et sans doute le meilleur des miellats récolté en Europe. Son odeur et son arôme sont assez fins, de puissance moyenne, de type balsamique et malté. Il est toujours liquide. C'est un produit type de la forêt montagnarde ; on le récolte principalement dans les Vosges et le Massif Central sur les grands "Abiès" ainsi que dans le Jura sur les "Epicéas". Ce miel est très apprécié, sa cote commerciale importante et, dans le département des Vosges, il bénéficie d'une protection d'AOC.

Terminons ce tour d'horizon avec deux produits particuliers :

- **le miel de Tournesol,** est le plus abondant en France aujourd'hui. Il est d'une belle couleur jaune plus ou moins intense; son odeur et son arôme sont de type végétal (caractéristique de paille humide) et quelquefois un peu fruité. C'est un miel assez agréable, injustement déclassé, que l'on peut présenter avec succès à l'état cristallisé pâteux. Un programme de recherches est actuellement conduit sous la tutelle scientifique de l'INRA et en collaboration avec l'ITAPI (Institut Technique de l'Apiculture) pour tenter de trouver des débouchés à ce produit, notamment pour une utilisation éventuelle en biotechnologie et en diététique alimentaire. On le trouve dans le commerce, quelquefois à l'état monofloral, mais le plus souvent sous l'appellation "toutes fleurs" ou "Miel de France" ; on le mélange aussi à d'autres miels.

- **le miel de Colza,** sert essentiellement aux "coupages". Sa production est assez importante, le numéro 2 des miels français en quantité récoltée. Sa couleur est claire; son odeur, plus ou moins forte n'est pas très élégante, elle rappelle le "choux cuit"; son arôme, par contre, végétal et fruité, est assez délicat.

Dans le circuit commercial, on trouve quelques autres miels le plus souvent importés, comme ceux d'oranger d'eucalyptus, de sauge ou des miels exotiques.

Beaucoup d'excellents miels de région sont présentés sous des étiquettes diverses, ce sont généralement des produits multi-floraux. Ils peuvent être désignés par un label ou une marque régionale de "garantie d'origine". Tous ces produits possèdent des teintes et des flaveurs diverses en fonction de leurs origines respectives.

"Si tu aimes le miel,
ne crains pas
l'aiguillon"

Photo : S. Carré.



Obtention de sperme.
Photo : E. Fresnay.



Photo : V. Joubert.



levures saccharophiles peuvent s'y développer dans des conditions particulières et elles ne constituent pas un danger pour la santé humaine.

Le miel, objet de recherche

Le miel est un produit traditionnel élaboré par l'abeille et l'on peut croire que l'homme n'a aucune influence sur lui, sinon le récolter et le conditionner. En fait, l'évolution du miel est toujours imprévisible et il faut constamment y veiller. Les recherches faites à l'INRA dans ce domaine au cours des dernières décennies ont conduit à une meilleure maîtrise de la structure des produits et de leurs transformations. Certains miels peuvent être stabilisés en phase liquide par chauffage. Des méthodes de pasteurisation ménagée ont été mises au point pour cela à la station de recherches apicoles. Elles sont très largement utilisées aujourd'hui, en coopératives ou dans le négoce, et souvent même de manière excessive car, mal contrôlées, elles peuvent aboutir à des dégradations non négligeables des produits. La plupart des miels peuvent être conduits en cristallisation dirigée par ensemencement naturel. On maîtrise et sélectionne ainsi la qualité du "grain". Nous avons proposé pour cela des méthodes simples de mélange, brassage et exposition en température appropriée que tout apiculteur peut maîtriser. Pour pallier le durcissement excessif de la masse de miel cristallisé, évolution fréquente et fâcheuse, nous avons développé une technique d'homogénéisation. Elle permet de réduire à froid ces structures compactes. On obtient des miels pâteux et stables qui conservent toute leur fraîcheur d'origine. Ces produits peuvent être conditionnés diversement, de manière traditionnelle ou en emballages spéciaux et notamment dans des tubes d'où ils seront extraits sans problème. C'est une promotion qui a été tentée et que nous avons soutenue. Le succès n'a été que relatif dans un premier temps mais il pourrait s'avérer décisif si l'on met le miel à la portée des sportifs et surtout des enfants, qui en consomment très peu.

Le meilleur miel ?

Un miel peut s'apprécier comme un vin. On y découvre des odeurs et des arômes très divers, subtils, légers ou puissants, végétaux, floraux ou fruités en fonction des origines et même des terroirs. Nous avons développé une pratique de l'analyse sensorielle du miel, ainsi qu'une échelle d'évaluation globale de sa qualité. Des concours sont organisés au niveau national ou , le plus souvent, régional pour faire connaître les diverses productions mellifères ; soit monoflorales, ce sont les plus constantes ; soit multiflorales, elles sont par essence plus diverses. Des labels, référencés sur analyse de laboratoire mais également sur examen organoleptique, sont octroyés à quelques produits typiques de qualité. Des dégustateurs experts que nous contribuons à former, sont chargés de ces évaluations délicates.

Au bout du compte, peut-on définir le profil et les qualités du "meilleur miel" ? Car c'est bien la question traditionnelle du profane. En fait, ce produit sublime n'existe pas, ou plus exactement, il appartient à chacun de le décrire ou de l'imaginer. Il s'agit d'un concept purement hédoniste et souvent même irrationnel. Le meilleur miel peut être celui que l'on consommait enfant et dont on a conservé un souvenir nostalgique ou plus simplement celui issu des récoltes traditionnelles d'une région que l 'on aime. Pour le commerçant pragmatique, le meilleur miel est celui qu'il vend le mieux. On peut toutefois définir les caractéristiques d'un bon miel qui sont celles d'un produit stable, liquide ou cristallisé, onctueux et agréable en bouche, sans défaut, arômes ou arrière-goût parasites dûs à la fumée, aux cires,... dont l'analyse a révélé des seuils d'humidité et de fraîcheur convenables. La spécificité aromatique de chaque produit fera la différence et elle permettra à chacun d'apprécier, à sa manière, le "nec plus ultra" des miels.

Michel Gonnet
Zoologie et Apidologie, Avignon